

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平6-501453

第3部門第2区分

(43) 公表日 平成6年(1994)2月17日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I
A 6 1 K 37/50	A D Y	8314-4C	
7/28		7252-4C	
9/08	F	7329-4C	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平3-511587  
 (86) (22) 出願日 平成3年(1991)7月18日  
 (85) 翻訳文提出日 平成5年(1993)1月19日  
 (86) 国際出願番号 P C T / B E 9 1 / 0 0 0 4 8  
 (87) 国際公開番号 W O 9 2 / 0 1 4 6 6  
 (87) 国際公開日 平成4年(1992)2月6日  
 (31) 優先権主張番号 9 0 1 5 9 1 0 . 4  
 (32) 優先日 1990年7月19日  
 (33) 優先権主張国 イギリス (G B)  
 (81) 指定国 E P (A T, B E, C H, D E, D K, E S, F R, G B, G R, I T, L U, N L, S E), J P, U S

(71) 出願人 ユニベルシテ リブル ドゥ ブリュッセル  
 ベルギー国, B-1050 ブリュッセル, ア  
 ベニュー フランクリン ルーズベルト,  
 50  
 (72) 発明者 ブルトワ ミシェル  
 ベルギー国, B-1180 ブリュッセル, ア  
 ベニュー ドゥ ラ フロリド 23  
 (72) 発明者 ボレン アレックス  
 ベルギー国, B-1701 イッテルベーク,  
 ガースベークストラート 65  
 (74) 代理人 弁理士 稲木 次之 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ペルオキシダーゼの予防および治療への応用

(57) 【要約】 (修正有)

エンヴェロープ・ウイルス感染症とくに単純疱疹ウイルスおよびヒトの免疫不全ウイルス感染症の予防および治療用薬剤の製造のためのペルオキシダーゼの予防的および治療的応用。該薬剤は、薬学的に許容されるキャリアヤ中にペルオキシダーゼ、基質、および過酸化物を含む。該薬剤のペルオキシダーゼは、ラクトペルオキシダーゼおよびミエロペルオキシダーゼを含む。該薬剤は、それを必要とする人のために、薬学的に許容されるキャリアヤとともに、局部、経口、および注射投与用に処方される。

## 特許請求の範囲

1. エンヴェロップ・ウイルス感染症の予防または治療用薬剤の製造のためのペルオキシダーゼの使用。
2. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、さらに、該ペルオキシダーゼに特定の酸素供与体および酸化作用のある基質がエンヴェロップ・ウイルス感染症の予防または治療用薬剤の製造のためにしようされることを特徴とする使用。
3. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、該ペルオキシダーゼがラクトペルオキシダーゼであることを特徴とする使用。
4. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、該エンヴェロップ・ウイルスが単純疱疹ウイルスであることを特徴とする使用。
5. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、該エンヴェロップ・ウイルスがヒトの免疫不全ウイルスであることを特徴とする使用。
6. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、該酸素供与体が過酸化水素であることを特徴とする使用。
7. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、酸素供与体が基質および該基質に特定の酵素を含む酵素けいであり、それによって過酸化水素が形成されることを特徴とする使用。
8. 特許請求の範囲第7項に記載の使用において、さらに、該酵素系の基質がグルコースであり、該酵素系の酵素がグルコース・オキシダーゼであることを特徴とする使用。
9. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、該酸素供与体が無機過酸化物であることを特徴とする使用。
10. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、該酸素供与体が有機過酸化物であることを特徴とする使用。
11. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、該酸素供与体が微生物であることを特徴とする使用。
12. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、該酸化作用のある基質がチオシアネート塩であることを特徴とする使用。
13. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、該酸化作用のある基質が塩化物、臭化物、ヨウ化物からなるグループから選ばれたハロゲン化物であることを特徴とする使用。
25. エンヴェロップ・ウイルスの予防または治療のための方法において、特許請求の範囲第1項または第2項に記載の薬剤の治療または予防に有効な量がそれを必要とする患者に投与されることを特徴とする方法。
26. 特許請求の範囲第25項に記載の方法において、さらに、該エンヴェロップ・ウイルスが単純疱疹ウイルスであることを特徴とする方法。
27. 特許請求の範囲第25項に記載の方法において、さらに、該エンヴェロップ・ウイルスがヒトの免疫不全ウイルスであることを特徴とする方法。
28. 特許請求の範囲第25項に記載の方法において、さらに、該薬剤が局部用薬剤であることを特徴とする使用。
29. 特許請求の範囲第25項に記載の方法において、さらに、該薬剤が口内歯みがき剤であることを特徴とする使用。
30. 特許請求の範囲第25項に記載の方法において、さらに、該薬剤が注射できる組成物であることを特徴とする使用。

ゲン化物であることを特徴とする使用。

14. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、さらに、該ペルオキシダーゼが哺乳動物のペルオキシダーゼであることを特徴とする使用。
15. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、さらに、該ペルオキシダーゼがミクロペルオキシダーゼであることを特徴とする使用。
16. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、さらに、該ペルオキシダーゼが植物のペルオキシダーゼであることを特徴とする使用。
17. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、該基質がチオシアネート塩であり、該ペルオキシダーゼが哺乳動物のペルオキシダーゼであることを特徴とする使用。
18. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、該酸化作用のある基質が塩化物、臭化物、ヨウ化物からなるグループから選ばれたハロゲン化物であり、該ペルオキシダーゼが植物のペルオキシダーゼまたはミクロペルオキシダーゼであることを特徴とする使用。
19. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、該酸化作用のある基質がチオシアネート塩であり、該酸素供与体がグルコース基質およびグルコース・オキシダーゼを含む酵素系であり、該ペルオキシダーゼがラクトペルオキシダーゼであることを特徴とする使用。
20. 特許請求の範囲第2項に記載の使用において、さらに、該酸化作用のある基質がチオシアネート塩であり、該酸素供与体がグルコース基質およびグルコース・オキシダーゼを含む酵素系であり、該ペルオキシダーゼがミクロペルオキシダーゼであることを特徴とする使用。
21. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、さらに、該薬剤が局部用薬剤であることを特徴とする使用。
22. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、さらに、該薬剤が口内歯みがき剤であることを特徴とする使用。
23. 特許請求の範囲第1項に記載の使用において、さらに、該薬剤が注射できる組成物であることを特徴とする使用。
24. エンヴェロップ・ウイルスの予防または治療用薬剤の調製のため方法において、特許請求の範囲第1項または第2項の組成物が薬学的に許容されるキャリアと組み合わせられることを特徴とする方法。

## 明細書

## ペルオキシダーゼの予防および治療への応用

## 発明の分野

本発明は、ペルオキシダーゼの予防および治療への応用とウイルス性伝染病の予防法および治療法ならびに特にペルオキシダーゼ薬剤の予防および治療への応用と単純疱疹ウイルスやヒト免疫不全ウイルスなどのエンヴェロップ・ウイルスの伝染病の予防と治療にこの種薬剤を利用するための方法に関する。

## 発明の背景

エンヴェロップ・ウイルスとくに単純疱疹ウイルス(HSV)やヒト免疫不全ウイルス(HIV)がもつ細胞への潜在的な毒性を予防し抑制するために有効な予防および治療用薬剤の開発は、まだ不確かで問題が多い。

単純疱疹ウイルス(HSV-1、HSV-2など)は、その存在が広く認められる。単純疱疹ウイルスによる伝染病の予防および治療のために開発された予防薬および治療薬ならびに予防法および治療法は、一般的にいて、まだ部分的にしか成功していない。

ヒトの乳に含まれる各種分泌物に抗ウイルス作用があることは以前から知られている[マシューズ他「Lancet」2:1388-1390(1976)、マイケルズ、R.H.「J. Immunol.」194:262-271(1964)、レグリード他「Acta Paediatrica Scand.」175:696-701(1986)、アイザックス他「J. Infect. Dis.」1954:969-971(1986)参照]。とくに、ヒトの全乳は、単純疱疹ウイルス2に対して「in-vitro」で抗ウイルス中和作用を示すことが認められている。[ロベズ他「Arch. Fr. Pediatr.」146:263-265(1989)]。この抗ウイルス作用が何に起因しているかについてはいくつかの説があるが、まだ確定的な説明は得られていない。

乳の抗ウイルス作用の種たる原因は、従来、主としてそこに含まれる免疫グロブリン(IgG)の存在によるものとされてきた。この抗ウイルス作用をもたらす物質としては、他にも、熱に対して比較的安定性のある非脂質高分子(マシューズ他、マイケルズ、いずれも上記書)および/または分子量が400,000ドルトンの分子(レグリード他、上記書)および/またはカプセルに包まれたウイルスのみに作用する脂質層成分(アイザックス他、上記書)であるとする説がある。このように乳の抗ウイルス作用の原因物質を特定できないために、乳あるいはその成分あるいはそのシステムを抗ウイルスの目的に使用することにはおのずから

限界がある。

ヒトの唾液も、また、単純疱疹ウイルス1を含む多くのウイルスに対する作用をもつことが以前から知られている。[ジゼリンク他「J. Infect. Dis.」137:583-586(1978)参照]。残念ながら、ヒトの唾液の抗ウイルス作用が何に起因しているかについてもまだ確定的な説明が得られておらず、糖蛋白質[ラーナー他「J. Immunol.」96:59-63(1966)]、免疫グロブリンA[トマン「J. clin. Invest.」42:1552-1560(1963)]、あるいは免疫グロブリンG[ジゼリンク他、上記書]に起因するものとするなどさまざまな説がある。最近では、さらに、抗ウイルス作用は、ウイルス中和作用によるものではなく細胞ほこ作用によるものではないか、すなわち、唾液が口部上皮細胞に直接作用して細胞をウイルスの感染から防ぐのではないかという説も出されている。[ハインマン、H. S. およびM. S. グリーンバーク「Archs. Oral Biol.」225:257-261(1980)参照]。残念ながら、唾液の抗ウイルス作用が何に起因するかもまだ明かとはなっていない。

単純疱疹ウイルスによる感染およびそれがもつ細胞への潜在的な毒性をあらゆる段階で予防し抑制することに成功した薬剤は存在しない。

ヒト免疫不全症ウイルス(HIV)は、最近になってやっとその存在が確認されたウイルスであるが、致命的で広範に存在するウイルスである。これらHIVウイルスの生化学および生理学的諸性質はまだほとんど知られていない。「in vitro」ではヒトの全唾液と1時間半以上接触させることによってヒト免疫不全症ウイルス(HIV)のフィトヘムアグルチニンで刺激されたリンパ球を感染させる能力が抑制されるという報告がある。[フルツ「Lancet」2:1215(1986)]。しかし、培養時間がそれより短い場合には、顕著な消毒作用は認められない[フルツ、上記書参照]。さらに、報告された唾液の資料のすべてがHIV-1の伝染性の100%の抑制を保証しているわけではない[フォックス他「JADA」118:709-711(1989)参照]。

現在までのところ、知り得る限りにおいて、HIVの感染およびその細胞への潜在的な毒性の予防および治療に常に成功することを立証した薬剤あるいは方法は存在しない。

予防と治療がとくに困難なエンヴェロープ・ウイルスとして、他にも、各種疱疹ウイルス(水痘-帯状疱疹ウイルス、サイトメガロウイルス、EBウイルス、

残念ながら、チオシアネート/ペルオキシダーゼ/過酸化水素系の抗菌メカニズムはまだ正確には確認されていない。しかし、生理的pHでは、(この系で生成される)ハイポチオシアナイト(次亜チオシアニド酸)が細菌の必須アミノ酸および酵素のSH基の酸化に介在して細菌の活動を抑制すると考えられている。さらに、ラクトペルオキシダーゼが同じく細菌の活動を抑制する抗菌作用があるとみられるシアノ亜硫酸やシアノ硫酸などチオシアネート・イオンの高級オキシ酸の形成にかかわっているとの説もある。[ビョルク、L.、O. クレソン「J. Dairy Sci.」63:919-921(1980)、ホッグ他、上記書、ブルイット他「Biochemistry」21:562-567(1982)]。

チオシアネート/ペルオキシダーゼ/過酸化水素過酸化物を含んだ口部で活性化される抗菌性菌もきも知られている。口部に投与されると、この種の抗菌性菌もきも中の酵素依存系が口腔内の自然の化学的環境中の(酸素および/または水など)各種構成物質によって活性化されることになる。とくに、ペリコ他に与えられたアメリカ合衆国特許第4564519号(以下ペリコ519と呼ぶ)は、2-酵素型の噛む口部活性化抗菌菌もきもを開示している。この菌もきは、チオシアネートとラクトペルオキシダーゼを含み、この中、ラクトペルオキシダーゼは、菌もき中の他の酵素系によって形成される過酸化水素との相互作用によって、ハイポチオシアニド(次亜チオシアニド酸)(HOSCN)を用いた酸-塩基の平衡溶液中に存在する負の一価のハイポチオシアナイト(次亜チオシアニド酸)イオン(OSCN<sup>-</sup>)の形をとる細菌抑制物質を生成する。

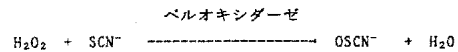
またモントゴメリー他に与えられたアメリカ合衆国特許第4576817号には、消毒用のために抗菌性酵素を利用した包帯およびガーゼが開示されている。このガーゼは、酵素を利用した用具を漿液と接触させて過酸化水素を生成する目的で、漿液で活性化されるオキシドレダクターゼ(酸化還元酵素)を含んでいる。ある実施例では、この種の抗菌性包帯はラクトペルオキシダーゼなどの過酸化性ペルオキシダーゼも含むように構成されている。

ジャーナル「BIOFUTUR」(1990年2月、52ページ)には、共働すると各種感染症の治療に有用とおもわれる有毒な遊離基を生成する2つの酵素を有する系が開示されている。この系は、グルコースの存在下でH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>を生成するグルコース・オキシダーゼを含むものである。この系は、また、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>とともに細胞にとって毒性の高いヨード化合物も含んでいる。残念ながら、この毒性の正確なメカニズムは

ヒト疱疹ウイルス6など)、パラミクソウイルス(ヒトのパラインフルエンザウイルスなど)、オルトミクソウイルス科のウイルス(AおよびB型インフルエンザウイルスなど)、ロータウイルス、コロナウイルス、レトロウイルス(ヒトのT細胞白血病ウイルス、ウシの白血病ウイルス、サル免疫不全症ウイルスなど)などが挙げられる。

哺乳類の大部分の自然の外分泌物質には自然の抗菌作用物質が含まれていることはよく知られている。とくに、自然に発生し唾液や乳中に存在することが知られる抗菌性のチオシアネート/ペルオキシダーゼ/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>系は、広範に研究が行なわれている。

唾液中には抗菌性のペルオキシダーゼ依存系が存在することが確認されており、これは、下記のようにハイポチオシアナイト(次亜チオシアニド酸)(OSCN<sup>-</sup>)を生成することができる。



[オラム、レイター「Biochem. J.」100:373-381(1966)、ホッグ、ジャゴ「Biochem. J.」117:779-790(1970)、カールソン他「Infect. Immun.」44:581-586(1984)]。唾液中に存在すると考えられており、この系の中でチオシアネートを酸化するペルオキシダーゼは、唾液ペルオキシダーゼおよびラクトペルオキシダーゼを含む。乳の中にも同様な抗菌性のラクトペルオキシダーゼ依存系が存在することが確認されている。[オラム、レイター「Biochem. J.」100:382(1966)]。実際、唾液中で機能するチオシアネート/ペルオキシダーゼ/過酸化水素系は、乳の中での同様に機能する。[クレバノフ、S. J. 他「J. Dent. Res.」(supp.)p.86(1965)]。

「in vitro」では、ペルオキシダーゼ/チオシアネート/過酸化水素系が頻繁に歯および/または歯周組織を破壊する原因となることが知られている若干の細菌に対して抗菌効果をもつことが示されている。[カールソン、上述書、コートイス他「J. Dent. Res.」68(suppl.):1002(1989)参照]。この系の抗菌効果は、また、頬面粘膜炎のアフタ性外傷の症例では「in vivo」でも実証されている。[フージェンドーン、ピエッセンズ「J. Oral Pathol.」16:425-427(1987)]。

まだわかっていない。このジャーナルの中では、さらに、このグルコース・オキシダーゼ/ペルオキシダーゼ系がCandida albicansに対する単クローン抗体と結合された場合にマウスのこの種感染症の予防に効果があったことが報告されている。このグルコース・オキシダーゼ/ペルオキシダーゼ系は、また、HIVのgp120フラクションのエピトープ用単クローン抗体と結合された場合にこのエピトープを表すSaccharomycesの感染症に効果があったことも報告されている。

ジャーナル「CLINICAL RESEARCH」Vol.36, No.5(1988)809Aには、「in vitro」では、ラクトペルオキシダーゼ-ハロゲン化物-過酸化水素(LHHP)系が呼吸器シンシチウム・ウイルス(RSV)の自己複製に効果があったことが報告されている。また、ミエロペルオキシダーゼ-ハロゲン化物-ペルオキシダーゼ系(食細胞によって捕食されたバクテリアに対するホストの防御メカニズムの中で重要な役割を果たす)が、RSVに対するホストの防御においてもある役割を果たしているのではないかという説も出されている。

最後に、PCT特許出願第WO 8912457号の中には、マクロファージのレベルでヒトの自然の抗体活動を補強するためにミエロペルオキシダーゼをキャリアと合わせたものをヒトに投与することが開示されている。この開示では、精製したミエロペルオキシダーゼをマクロファージに親和力を有するキャリアと結合させ、キャリアがミエロペルオキシダーゼをマクロファージが抗体防御のためにそれを補足して利用するところまで運ぶようにしている。開示されているキャリアには、マクロファージに親和力を有する抗体あるいはその断片が含まれている。他に利用できるキャリアとしては、特殊なリポソームおよびヒトの血清アルブミンが示されている。好ましくは、ミエロペルオキシダーゼおよびそれと結合されたキャリアが、DNA組み替え技術を利用して形成される。このような組成物が、人体の自然の抗体防御機能を助け、高め、補強するために与えられ、また、HIVを含めて各種伝染病の撲滅に有用であると考えられている。

ペルオキシダーゼとチオシアネート/ペルオキシダーゼ/過酸化水素系の性質に関しては、それぞれに以前からいろいろなことが知られており、また、エンヴェロープ・ウイルス(とくに、単純疱疹およびヒト免疫不全症ウイルス)による感染症の予防および治療のための予防および治療薬が求められているにもかかわらず、われわれの知るかぎり、今日まで、エンヴェロープ・ウイルスによる感染症の予防および治療のために、またとくに、単純疱疹ウイルスおよびヒト免疫

疫不全ウイルスによる感染症の予防および治療のために、ペルオキシダーゼまたは過酸化水素系を組み込んだ薬剤を利用したものはいない。

したがって、HSVおよびHIVを含めてエンヴェロップ・ウイルスによる感染症を予防した／または治療する予防および治療用ペルオキシダーゼ薬剤に対するニーズ、ならびに、それらに対する抑制作用を有する基質、酸素供与体、あるいはペルオキシダーゼを自然に発生する濃度に頼るのではなく、それらを必要としている人々に投与できるようにペルオキシダーゼを予防および治療のための薬剤に応用することへのニーズが存在すると考えられる。最後に、そのようなペルオキシダーゼ薬剤をそれが必要としている人々に予防および治療に効果のある量だけ投与することによって、HSVおよびHIVを含むエンヴェロップ・ウイルスの感染症を予防し治療する方法に対するニーズも存在する。

#### 発明の概要

本発明の主要な目的は、エンヴェロップ・ウイルスの予防および治療のための薬剤の処方（製造）にペルオキシダーゼを使用（応用）する用途を提供することである。

本発明の他の目的は、単純疱疹ウイルスおよびヒトの免疫不全ウイルスを含めてエンヴェロップ・ウイルスの感染症を予防および治療するための薬剤にペルオキシダーゼを予防および治療の目的で応用する用途を提供することである。

本発明のさらに他の主要な目的は、ペルオキシダーゼ薬剤をそれが必要としている個人に予防および治療に効果のある量を投与することによってウイルスに対する予防法および治療法を提供することである。

本出願に関しては、「予防」という用語は、エンヴェロップ・ウイルスとくにHSVおよびHIVの感染症を予防するおよび／または予防に役立つ薬剤、量、方法、用途、作用等に関してさまざまに使用される。また、本出願に関しては、「治療」という用語は、エンヴェロップ・ウイルスとくにHSVおよびHIVの感染症状を改善する薬剤、量、方法、用途、作用等に関してさまざまに使用される。

本発明が教えるところにもとづいて、ここには、単純疱疹ウイルスおよびヒトの免疫不全症ウイルスを含めてエンヴェロップ・ウイルスの感染症を予防し治療するための薬剤中にまたペルオキシダーゼ薬剤の投与の方法にペルオキシダーゼを予防および治療の目的で応用する用途が開示されている。

不全ウイルスなどのエンヴェロップ・ウイルスの感染症の予防および治療の方法が開示される。この方法は、本発明のペルオキシダーゼ薬剤をそれが必要とする人に予防および治療に効果のある量だけ投与することを含むものである。

以上の目的および本発明の他の目的は、添付の図面を参照して行なう以下の説明から明かとなる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、HSV-1を本発明の薬剤のペルオキシダーゼ／チオシアネート／過酸化水素系で前治療した20分、30分、および120分後に得られた結果を示す棒グラフである。

第2図は、本発明の薬剤のペルオキシダーゼ／チオシアネート／過酸化水素系で治療した後に上清中の培養リンパ球中のHIV生成p24の成長に関して得られた結果を示す線グラフである。

第3図は、本発明の薬剤のペルオキシダーゼ／チオシアネート／過酸化水素系で治療した後に10<sup>4</sup>の細胞ごとのp24の細胞間成長に関して得られた結果を示す線グラフである。

第4図は、ラクトペルオキシダーゼとミエロペルオキシダーゼでの検定結果を示した線グラフである。

#### 発明の詳細な説明

本発明のペルオキシダーゼ薬剤は、一種類のペルオキシダーゼを含むものである。好ましくは、ペルオキシダーゼ薬剤は、HSVおよびHIVを含むエンヴェロップ・ウイルスに対して抗ウイルス性を示すペルオキシダーゼ／酸化可能な基質／酸素供与体系を含むものである。これらの抗ウイルス性薬剤にあっては、ペルオキシダーゼが酸素供与体（過酸化水素）による基質（ハロゲンまたはギハロゲン）の酸化の触媒作用を果たして、負の電荷をもつ一価の酸化化合物を形成する。この薬剤は、求めあるいは必要に応じて、HSVおよびHIVなどのエンヴェロップ・ウイルスの感染症の予防および／または治療のためにそれが必要としている人にその予防および／または治療に有効な量を投与できるように、予防および／または治療の目的で処方することができる。

本発明のペルオキシダーゼ薬剤は、また、パラミクソウイルス、オルトミクソウイルス科のウイルス、ロータウイルス、コロナウイルス、発疹ウイルス（帯状水痘ウイルス、サイトメガロウイルス、EBウイルス、ヒト疱疹ウイルス6など）

本発明の好ましいペルオキシダーゼ薬剤（以下、「ペルオキシダーゼ組成物」または単に「組成物」と呼ぶことがある）とは、それだけでほぼ必要物を備えた抗ウイルス系で、その利用者が、自然に発生する「*in vivo*」化合物あるいはその濃縮物に依存しないでも作用するものである。この薬剤には、好ましくは過酸化水素系を生成するグルコース／グルコース・オキシダーゼ酵素系である酸素供与体、たとえばラクトペルオキシダーゼのようなペルオキシダーゼ、ハロゲンおよびギハロゲンからなるグループから選ばれた基質が含まれる。これらペルオキシダーゼ薬剤は、それを比較的短期間投与しただけでもHSVおよびHIVなどのエンヴェロップ・ウイルスの予防および治療に効果があるように処方される。好ましくは、これら各種成分の濃縮および／または処方は、酸素供与体およびペルオキシダーゼで生成される化合物の生成を最大し、同時に酸素供与体の濃度をペルオキシダーゼの活動を妨害しないレベルに維持するように選ばれる。

本発明のペルオキシダーゼ薬剤の処方は、唾液のチオシアネート／ペルオキシダーゼ系の各種成分を含み、またややそれを模倣する形にすることが好ましいことが認められている。そのような処方が好ましいのは、その成分がヒトの分泌物の純粋な成分であるためである。このような処方は、さらに、その各種成分のいずれかによって食物の吸収が増進されるために薬剤の抗ウイルス作用がいつも高められることから好ましい。

したがって、本発明は、最も好ましくは、それだけでほぼ必要物を備えて次亜チオシアネ酸塩を生成する予防および治療用のペルオキシダーゼ／チオシアネート／過酸化水素薬剤であって、エンヴェロップ・ウイルスの感染症の予防および治療のために利用者が自然に発生するその「*in vivo*」の口内濃縮物に依存することなく適用あるいは利用できる薬剤を提供するものである。

本発明のペルオキシダーゼ薬剤によって予防および／または治療されるエンヴェロップ・ウイルスには、他に、パラミクソウイルス（ヒトのパラインフルエンザウイルスなど）、オルトミクソウイルス科のウイルス（AおよびB型インフルエンザウイルスなど）、ロータウイルス、コロナウイルス、発疹ウイルス（帯状水痘ウイルス、サイトメガロウイルス、EBウイルス、ヒト疱疹ウイルス6など）、レトロウイルス（ヒトのT細胞白血病ウイルス、ウシの白血病ウイルス、サル免疫不全症ウイルスなど）が含まれる。

さらに、本発明が教えるところにもとづけば、単純疱疹ウイルスやヒトの免疫

、レトロウイルス（ヒトのT細胞白血病ウイルス-1、ウシの白血病ウイルス、サル免疫不全症ウイルスなど）などのエンヴェロップ・ウイルスの感染症に対する予防および治療の用途に関するものもある。

本発明の薬剤の基質は、負の電荷をもつハロゲン、その誘導体、負の電荷をもつギハロゲン、およびその誘導体で構成されるグループから選ばれる。「ハロゲン」という用語は、当該技術に熟達した人には周知の通り、元素周期表のⅦ族に属する元素の負の電荷をもつ一価の状態のものを指し、臭化物、塩化物、およびヨウ化物を含む。「ギハロゲン」という用語は、負の電荷をもつ一価のイオンおよびイオン化合物を指す。本発明の「ギハロゲン」は、ナトリウムチオシアネート、カリウムチオシアネート、アンモニウムチオシアネート、鉄（Ⅲ）チオシアネートなどのチオシアネート塩およびその混合物を含む。これらの基質およびその誘導体は、自然の物質（たとえば、唾液およびヒトの乳）から抽出（遊離）することもできるし、また自然のまたは化学的方法で生成することもできる。これらは、いずれも、当該技術に熟達した人には周知のものである。

本発明の薬剤中のペルオキシダーゼは、酸素供与体による基質の酸化の触媒作用を果たして、酸化化合物を生成する。これらのペルオキシダーゼには、セイヨウワサビのペルオキシダーゼのような植物の（植物性）ペルオキシダーゼ、ならびに、唾液ペルオキシダーゼ、ラクトペルオキシダーゼ、ミエロペルオキシダーゼ、好酸性ペルオキシダーゼなどのような哺乳類のペルオキシダーゼが含まれる。本発明の薬剤に用いられるペルオキシダーゼは、当該技術に熟達した人には周知の方法および手法によって、セイヨウワサビや唾液から抽出されるペルオキシダーゼなどのように〔たとえば、マンソニアラテマツラ他「*Biochemistry*」27:233-239(1988)に記載されているように〕、あるいはまた、乳の誘導体（すなわち乳漿）から抽出されるラクトペルオキシダーゼやリンパ球から生成されるミエロペルオキシダーゼなどのように、自然の環境から抽出することができる。これらのペルオキシダーゼは、やはり当該技術に熟達した人には周知のように、DNA組み替え技術によって生成されるペルオキシダーゼ（ミエロペルオキシダーゼを含む）をも含むものである。

〔本出願に関しては、「国際単位」という用語は、pH7および25℃で、毎分、1マイクロモルの基質の触媒作用を行なう酵素の量を指す。酵素は、グラムまたはミリグラムの適当ないずれか一方を用いて「IU」（国際単位）で濃度を示し

たレーベルを付け、乾燥した状態または液状で供給される。]

ラクトペルオキシダーゼは、糖蛋白質で、商品としては、乳から得られた凍結乾燥した粉末状のものが市販されている。この市販のペルオキシダーゼは、80国際単位（以下IUで表すことがある）の活性があり、L-チロシン・ヨウ素化に関しては93,000の分子量があると推定される。ラクトペルオキシダーゼの物理化学的性質としては、分子量78,000、部分比体積0.74、ヘム/分子1.0などが知られている。

唾液ペルオキシダーゼは、糖蛋白質で、唾液または耳下腺の腺房から得ることができる。唾液ペルオキシダーゼの化学的性質は、よく知られていない。しかし、唾液ペルオキシダーゼの物理化学的性質としては、分子量が約80,000-100,000の範囲にあることなどが知られている。

ミエロペルオキシダーゼも、やはり糖蛋白質である。市販されているものの中には（アメリカ合衆国ミズーリ州セントルイスのSIGMA社）、0.02Mの酢酸ナトリウム緩衝剤から凍結乾燥したヒトのリンパ球から得られるミエロペルオキシダーゼがある。この市販されているものは、40-100IUの活性がある。

セイヨウワサビのペルオキシダーゼも、糖蛋白質である。市販されているものの中には（アメリカ合衆国ミズーリ州セントルイスのSIGMA社）、基本的に塩を含まないものもある。この市販されているものは、固体mg当たり250-330単位の活性がある。この商品の予備的研究では、その中に2つの塩基性アミノ酸が含まれており、酸性のアミノ酸は含まれていないことが示されている。[ここで用いられる「単位」という用語は、pH6および20℃で20秒間に1.0mgのブルプロガリンを生成するセイヨウワサビのペルオキシダーゼの量を指す。このブルプロガリン（20秒）の単位は、25℃で毎分約18μM単位と等価である。]

表IAには、本発明の薬剤で利用する好ましいペルオキシダーゼ/基質の組み合わせの例を示す。

表IA	
ペルオキシダーゼ	基質
(1) 唾液ペルオキシダーゼ	チオシアネート、ヨウ化物

いて、次亜塩素酸塩と水を生成する。

(5b) 植物ペルオキシダーゼがヨウ化物と過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜ヨウ素酸塩と水を生成する。

(5c) 植物ペルオキシダーゼが臭化物和過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜臭素酸塩と水を生成する。

本発明の酸素供与体は、薬剤中で基質の酸化に必要な過酸化物（たとえば、過酸化水素）を供給する。

好ましくは、酸素供与体は、基質、その基質に特定の酵素、および水および/または酸素および/または水素など他の必要な反応物質を含む酵素系である。代わりに、本発明の薬剤中においては、（過酸化水素の形で）過酸化物を供給するために連鎖球菌あるいは一般には乳酸菌と呼ばれている乳酸桿菌などの微生物を利用することもできる。この種乳酸菌の具体的な例としては、*Lactobacillus casei*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus mutans*などを挙げることができる。この種の微生物（細菌）の使用は、局部塗布用の歯クリームとして使用するために処方される薬剤ではとくに好ましい。

本出願では、また、無機過酸化物（たとえば、過酸化ナトリウム、過酸化マグネシウムなど）または有機過酸化物（たとえば、過酸化ベンジル、過酸化尿素など）の使用も考えられる。また、反応すると過酸化水素と生成する薬品の使用も考えられる。また、過酸化水素自身を酸素供与体として使用することもできる。実際になにを酸素供与体として使用するかは、投与のための薬剤の処方を含むいくつかの要因によって異なってくる。

最も好ましくは、酸素供与体は、酸化可能な基質、その基質に特定の酸化還元酵素、および酸素および/または水など他の必要な反応物質を含む酵素系である。そのような酸化可能な基質およびそれに特定の酸化還元酵素の例は、ペリコ他に与えられたアメリカ合衆国特許第4564519号（以下、ペリコ<sup>5</sup>19と呼ぶ）に挙げられている。下の表II Aには、いくつかの例を示す。

表II A		
酸化可能な基質	酸化還元酵素	他の反応物質

(2) ラクトペルオキシダーゼ	チオシアネート、ヨウ化物
(3) ミエロペルオキシダーゼ	塩化物、ヨウ化物、チオシアネート
(4) セイヨウワサビ・ペルオキシダーゼ	塩化物、ヨウ化物
(5) 植物ペルオキシダーゼ	塩化物、ヨウ化物、臭化物

下の表IBには、（酸素供与体からの過酸化物一本出願の説明に関しては過酸化水素の存在下で）次亜ハロゲン酸塩または次亜チオシアネ酸塩化合物を生成するための本発明の表IAの代表的な酵素系の反応を示す。

表IB

- (1a) 唾液ペルオキシダーゼがチオシアネートと過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜チオシアネ酸塩と水を生成する。  
 (1b) 唾液ペルオキシダーゼがヨウ化物と過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜ヨウ素酸塩と水を生成する。  
 (2a) ラクトペルオキシダーゼがチオシアネートと過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜チオシアネ酸塩と水を生成する。  
 (2b) ラクトペルオキシダーゼがヨウ化物と過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜ヨウ素酸塩と水を生成する。  
 (3a) ミエロペルオキシダーゼが塩化物和過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜塩素酸塩と水を生成する。  
 (3b) ミエロペルオキシダーゼがヨウ化物と過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜ヨウ素酸塩と水を生成する。  
 (3c) ミエロペルオキシダーゼがチオシアネートと過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜チオシアネ酸塩と水を生成する。  
 (4a) セイヨウワサビ・ペルオキシダーゼが塩化物和過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜塩素酸塩と水を生成する。  
 (4b) セイヨウワサビ・ペルオキシダーゼがヨウ化物と過酸化水素の相互作用の触媒として働いて、次亜ヨウ素酸塩と水を生成する。  
 (5a) 植物ペルオキシダーゼが塩化物和過酸化水素の相互作用の触媒として働

(a) B-D-グルコース	グルコース・オキシダーゼ	水、酸素
(b) D-ガラクトース	グルコース・オキシダーゼ	酸素
(c) 尿素塩	尿素塩オキシダーゼ	水、酸素
(d) コリン	コリン・オキシダーゼ	酸素
(e) D-アミノ酸 <sup>1</sup>	D-アミノ酸オキシダーゼ	水、酸素
(f) D-グルタミン酸塩	D-グルタミン酸塩オキシダーゼ	水、酸素
(g) グリシン	グリシン・オキシダーゼ	水、酸素
(h) グリコレート	グリコレート・オキシダーゼ	水、酸素
(i) レーゾルボース	レーゾルボース・オキシダーゼ	
(j) 第一級アルコール	アルコール・オキシダーゼ	
(k) 第一級アミン	アミン・オキシダーゼ	
(l) NAD (P) H	NAD (P) Hオキシダーゼ	

<sup>1</sup> D-アミノ酸は、プロリン、メチオニン、イソロイシン、アラニン、バリン、およびフェニルアラニンのD-異性体を含む。

表II Aの代表的な酵素系が過酸化水素を生成する反応を表II Bに示す。

表II B

- (a) グルコース・オキシダーゼがベーターD-グルコース、水、および酸素の相互作用の触媒として働いて、過酸化水素とグルコン酸を生成する。  
 (b) ガラクトース・オキシダーゼがD-グルコースと酸素の相互作用の触媒として働いて、過酸化水素とD-ガラクトガーヘキソジアルドールを生成する。  
 (c) 尿素塩オキシダーゼが尿素塩、水、および酸素の相互作用の触媒として働いて、過酸化水素、アラントイン、および二酸化炭素を生成する。  
 (d) コリン・オキシダーゼがコリンと酸素の相互作用の触媒として働いて、過酸化水素とベタイン・アルデヒドを生成する。  
 (e) D-アミノ酸オキシダーゼがプロリン、メチオニン、イソロイシン、アラニン、バリン、およびフェニルアラニンのD-異性体などのD-アミノ酸ならびに水および酸素の相互作用の触媒として働いて、過酸化水素、アンモニア、およ

び対応するアルファアクト酸を生成する。

(f) D-グルタミン酸塩オキシダーゼがD-グルタミン酸塩、水、および酸素の相互作用の触媒として働いて、過酸化水素、アンモニア、および2-オキシグルタン酸塩を生成する。

(g) グリシン・オキシダーゼがグリシン、水、および酸素の相互作用の触媒として働いて、過酸化水素、アンモニア、およびグリオキシリン酸を生成する。

特定の出典から引用して表II Aに挙げた代表的な酸化還元酵素の特性は、ペリコ' 519に述べられているが、そこに説明されている関連する特性を、本出願の一部として以下に引用する。

最も好ましくは、本発明のペルオキシダーゼ薬剤は、ラクトペルオキシダーゼまたはミエロペルオキシダーゼのいずれかをチオシアネート(SCN<sup>-</sup>)基質およびグルコース/グルコース・オキシダーゼ酵素系酸素供与体と組み合わせたものを含んでいる。

上に述べたペルオキシダーゼ/基質/過酸化水素系は、好ましくは、使用者の自然に発生する「in vivo」での基質、酸素供与体、ペルオキシダーゼ、および他の成分の濃度にほぼ依存することなく適用あるいは使用できるそれだけでほぼ必要物を備えた系として「in vivo」で使用する予防および治療用薬剤中に処方される。

本発明のペルオキシダーゼ薬剤の有効性が、当該薬剤が投与される自然に発生する環境によって生じることも明らかにされている。たとえば、ヒトの口の中では、過酸化水素の濃度は生物学的生産および唾液の流れの正関数として変化する。自然の事象としてあるいは何らかの医療処置から生じた事象として唾液の流れが低いレベルにあるときは、カリウム・チオシアネートやペルオキシダーゼなどの各種成分の口内濃度はそれに対応して低下する。このことが、こんどは、薬剤が投与されたときにその予防および治療効果を制限する限定要因になり得るであろう。さらに、ペルオキシダーゼの口内濃度が唾液の流れの低下によって抑えられ、過酸化水素の口内濃度が閾値まで上昇し、そのため過酸化水素が薬剤のペルオキシダーゼの作用を妨害するおそれがある。

したがって、上に記した薬剤中の基質、酸素供与体、およびペルオキシダーゼの濃度は、過酸化水素とペルオキシダーゼの濃度を調和させて過酸化水素の濃度

ないし50 IUの量で、また好ましくは薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.2ないし4.0 IUの量で存在する。

のぞましい場合には、ペルオキシダーゼ薬剤は、「in vivo」での使用のためにペルオキシダーゼによって生成される抗ウイルス性化合物を得る目的で、ある系の化合物の一つまたは化合物の組み合わせの自然に発生する「in vivo」濃度に依存するような系として処方できることが明らかにされている。

本発明のペルオキシダーゼ薬剤の抗ウイルス性予防および治療効果は、本発明の薬剤の処方によって生成される化合物の濃度に依存する。これら化合物の生成される濃度は、1マイクロモルから100ミリモルまでの間で変化するが、5マイクロモルから1ミリモルの間の濃度が好ましい。この値を達成するために、酸素供与体および/または基質の濃度に対するペルオキシダーゼ単位の濃度は、広い範囲で変化させることができる。

水の存在は、本発明のペルオキシダーゼ薬剤の酸化/還元反応を促進する。水は、また、ある種の反応では反応物質である。したがって、好ましくは、前記薬剤の処方にあたっては、薬剤に最大限の安定性と保存寿命を与えるために、水の使用を比較的低濃度にとどめる。

薬剤の中で活性化された酵素系の生成物が弱い有機酸を含む場合には、薬剤を有機酸を中和する緩衝剤とともに処方すると有利である。適当な緩衝剤の一つは、重炭酸ナトリウムである。

この点に関して、本発明のペルオキシダーゼ薬剤は、生理的pHにほぼ近似するpHを示すように処方することが好ましい。具体的には、本発明のペルオキシダーゼ薬剤は、4.5から6.5の範囲のpHを有することが好ましく、6から6.5の範囲のpHを示すことがとくに好ましい。

それだけで必要物を備えた活性の薬剤として処方するためには、薬剤の成分をいっしょに処方の中に入れ、しかもその成分の少なくともいくつかは使用時まで互いに化学的に分離された状態に保たれるようにすべきである。たとえば、ペルオキシダーゼ、酸素供与体(酸素供与体酵素系または微生物)は、行動の自由を拘束しあるいはマイクロカプセルに入れ、それらが使用されるときまで互いに反応し合わないようにすることもできる。上に記した系のいかなる物質もいずれかの成分によって破壊あるいは化学反応を抑制されることがなければ、薬剤は、単純疱疹ウイルスおよびHIVを含めてエンヴェロープ・ウイルスに作用する。

をそれによってペルオキシダーゼの作用が妨害されないレベルに制限するように調節し制限しなければならない。

[ここで使用する限りにおいて、ミリモルという用語は、薬剤の分子量に対応するグラムでの量を1000で割ったものを意味する。]

酸素供与体が過酸化水素自身である場合には、それは、通常本発明の薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約2ないし300ミリモルの量で、また好ましくは薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約3ないし300ミリモルの量で存在する。

酸素供与体が酸化可能な基質とその基質に特定の酸化還元酵素である場合には、酸化可能な基質は、通常ペルオキシダーゼ薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.015ないし0.6ミリモルの量で、また好ましくは薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.025ないし0.1ミリモルの量で存在し、また、酸化還元酵素は、通常薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.5ないし500 IUの量で、また好ましくは薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約1.0ないし40 IUの量で存在する。

酸素供与体が無機または有機過酸化物である場合には、その過酸化物は、通常薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.000006ないし0.6ミリモルの量で、また好ましくは薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.00006ないし0.06ミリモルの量で存在する。

基質は、通常薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.000008ないし0.01ミリモルの範囲の量で、また好ましくは薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.00008ないし0.006ミリモルの範囲の量で存在する。

基質がチオシアネート塩(ギハロゲン)である場合には、それは、通常薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.0001ないし0.01ミリモルの範囲の量で、また好ましくは薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.001ないし0.006ミリモルの範囲の量で存在する。薬剤の処方にあたっては、酵素の作用を抑制または低減する金属化合物の使用を避けるように注意しなければならない。

基質がハロゲンである場合には、それは、通常薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.000008ないし0.008ミリモルの量で、また好ましくは薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.00008ないし0.004ミリモルの量で存在する。

ペルオキシダーゼは、通常薬剤1グラムまたは1ミリリットル中に約0.01

本発明のペルオキシダーゼ薬剤は、特定の状況下での投与にとって好ましい任意の適当な方法で、薬学的に許容されるキャリアとともに処方することができる。たとえば、薬剤を口内の感染症の治療に経口投与する歯みがき(チューインガム、うがい薬、ペースト状歯みがき、スプレー、薬用ドロップ、食べられるポンポンなど)として処方することもできる。あるいは、薬剤をそれを必要とする人の皮膚、目、毛など局部に投与するための局部処方薬(スプレー、ゲル、クリーム、点眼剤、シャンプーなど)としておよび/または包帯またはガーゼに組み込んで処方することもできる。最後に、薬剤を体内投与用の注射液として処方することもできる。

本発明の薬剤を局部、経口、あるいは注射用処方として調製し包装するための方法、機器、および加工処理技術は、当該技術分野では開発が進んでおりまたよく知られている。

本発明の薬剤のペルオキシダーゼ/基質/過酸化水素系は、このような処方に組み込むのに適している。しかし、本出願に記載されている酵素は、強い剪断力や高い温度などの条件下では劣化し不活性化するおそれがある。したがって、酵素が薬剤の処方の他の成分と混ぜ合わされて完成品になる期間中、加工処理条件は、いかなる長期間でも温度が55℃より上に上昇しないように制御しなければならない。

保存の安定性を高めるために、本発明の薬剤のペルオキシダーゼの処方および調製で行なわれる混和は、ほぼ自由な水のない状態で行ない、また、完成品は、できるだけ空気および水分に曝さないように包装しなければならない。

本発明のペルオキシダーゼ薬剤は、以下に説明する例によってさらによく理解されよう。ただし、これらの例は、あくまで説明のためのものであって、いかなる意味でも本発明の範囲を限定するものではない。

#### 実施例I

下の表IIIは、チューインガム、噛める錠剤、薬用ドロップなどの経口投与用歯磨きとして処方されるペルオキシダーゼ薬剤用の薬学的に許容されるキャリアの基礎処方例を示したものである。

表III

重量(%)

成分	(a)	(b)	(c)	(d)
ソルビトール、	75	—	98	28
結晶状コーンシュガー	—	75	—	70
ガムベース	23	23	—	—
香料	1	1	1	1
着色剤	0.5	0.5	0.5	0.5
緩衝剤	—	—	0.5	0.5
サッカリン、ナトリウム	0.005	—	0.005	—

表Ⅲ中、処方 (a) および (b) は、チューインガムの形での薬学的に許容されるキャリヤを示し、処方 (c) および (d) は、錠剤および薬用ドロップの形での薬学的に許容されるキャリヤを示している。これらの処方の中で、ナトリウム・サッカリンはアスバルテムで置換できる。

以下の各例は、本発明にもとづく経口投与で予防および治療に効果のある量を供給するための審みぎきの調製に使用できる各種成分およびそれらの濃度を示したものである。

表Ⅳ

	重量 (グラム)		
	4A	4B	4C
チューインガム			
ソルビトール、結晶状	70	70	70
ガムベース	23	23	23
グリセロール	5	5	5
香料	1	1	1
着色剤	0.5	0.5	0.5
重炭酸ナトリウム	0.5	0.5	0.5
	100.0	100.0	100.0

ベルオキシダーゼ/基質/過酸化物系

カリウム・チオシアネート	—	0.01 g	0.005 g
ナトリウム・チオシアネート	0.01 g	—	—
アスコルビン酸ナトリウム	—	0.01 g	—

表Ⅵ

	重量 (グラム)		
	6A	6B	6C
薬用ドロップ			
ソルビトール、結晶状	97	97	97
グリセロール	1	1	1
香料	1	1	1
着色剤	0.5	0.5	0.5
重炭酸ナトリウム	0.5	0.5	0.5
	100.0	100.0	100.0
ベルオキシダーゼ/基質/過酸化物系 (薬用ドロップ100gあたり)			
グルコース・オキシダーゼ	10,000 IU	—	—
B-Dグルコース	1.0 g	—	—
コリン・オキシダーゼ	—	—	2,000 IU
コリン	—	—	0.5 g
尿酸塩オキシダーゼ	—	10,000 IU	—
尿酸塩	—	0.75 g	—
ラクトベルオキシダーゼ	200 IU	200 IU	1,500 IU
カリウム・チオシアネート	—	—	0.01 g
ナトリウム・チオシアネート	0.05 g	0.08 g	—

(チューインガム100gあたり)

グルコース・オキシダーゼ	40,000 IU	—	—
B-Dグルコース	1.0 g	—	—
コリン・オキシダーゼ	—	8,000 IU	—
コリン	—	1.0 g	—
D-グルタミン酸塩オキシダーゼ	—	—	2,500 IU
D-グルタミン酸塩	—	—	0.1 g
ラクトベルオキシダーゼ	4,000 IU	1,500 IU	1,000 IU
カリウム・チオシアネート	0.01 g	0.005 g	—
ナトリウム・チオシアネート	—	—	0.01 g

表Ⅴ

	重量 (グラム)		
	5A	5B	5C
チューインガム			
ソルビトール、結晶状	43	43	43
ガムベース	20	20	20
グリセロール	25	25	25
香料	1	1	1
着色剤	0.5	0.5	0.5
重炭酸ナトリウム	0.5	0.5	0.5
	100.0	100.0	100.0
ベルオキシダーゼ/基質/過酸化物系 (チューインガム100gあたり)			
D-アミノ酸オキシダーゼ	5,000 IU	—	—
D-アラニン	0.1 g	—	—
グルコース・オキシダーゼ	—	20,000 IU	2,000 IU
B-Dグルコース	—	0.5 g	0.5 g
ラクトベルオキシダーゼ	500 IU	2,500 IU	1,000 IU

表Ⅶ

	重量 (グラム)		
	7A	7B	7C
薬用ドロップ			
ソルビトール、結晶状	80	80	80
コーンシュガー	17	17	17
香料	1	1	1
着色剤	0.5	0.5	0.5
重炭酸ナトリウム	0.5	0.5	0.5
	100.0	100.0	100.0
ベルオキシダーゼ/基質/過酸化物系 (薬用ドロップ100gあたり)			
グルコース・オキシダーゼ	—	5,000 IU	1,000 IU
B-Dグルコース	—	0.5 g	1 g
D-グルタミン酸塩オキシダーゼ	10,000 IU	—	—
D-グルタミン酸塩	0.05 g	—	—
ラクトベルオキシダーゼ	1,500 IU	2,000 IU	1,000 IU
カリウム・チオシアネート	0.001 g	0.005 g	—
ナトリウム・チオシアネート	—	—	0.005 g

#### 実施例Ⅱ

下の表Ⅷは、クリームまたはゲル状であるいは包帯またはガーゼに組み込んで局所的に投与する局用薬剤として処方されるベルオキシダーゼ薬剤の薬学的に許容されるキャリヤの基礎処方例を示したものである。

表Ⅷ

成分	重量 (%)	
	(a)	(b)
脱イオン水	19.02	20.0
コーンスターチ <sup>1</sup>	38.04	---
Lubrajel DV <sup>2</sup>	38.04	---
アロエ・ヴェラ	0.000021	---
Natrosol 250M <sup>3</sup>	0.1	---
キシリトール	4.76	---
Cirami N. 1 <sup>4</sup>	---	20.0
ひまわり油	---	40.0
ビタミンE	---	0.05
Tensami 4/07 <sup>4</sup>	---	2.0
Tensami 1/05 <sup>4</sup>	---	3.0
Bronopol <sup>4</sup>	---	2.0
Myacide SP <sup>4</sup>	---	2.0
プロピレン・グリコール	---	10.0

<sup>1</sup> ここに使用するコーンスターチの例としては、フランス、モントルーユのアルバン・ミューラー・インターナショナル社がHYSTAR TPFの商品名で市販している水素処理をしたスターチ液が挙げられる。

<sup>2</sup> Lubrajel D は、フランス、モントルーユのアルバン・ミューラー・インターナショナル社が市販しているグリセリンとアクリル溶液である。

<sup>3</sup> Natrosol 250M は、アメリカ合衆国バージニア州ホープウェルのアクアロン社が市販しているヒドロキシエチレンセルローズである。

<sup>4</sup> Cirami N.1, Tensami 4/07, Tensami 1/05, Bronopol, Myacide SPは、すべて、フランス、モントルーユのアルバン・ミューラー・インターナショナル社が市販している製品名である。

表Ⅹ

成分	重量 (%)		
	10A	10B	10C
クリーム			
脱イオン水	21.51	21.51	21.51
Cirami N. 1	20.0	20.0	20.0
ひまわり油	40.0	40.0	40.0
ビタミンE	0.04	0.04	0.04
Tensami 4/07	2.0	2.0	2.0
Tensami 1/05	3.0	3.0	3.0
Bronopol	2.0	2.0	2.0
Myacide SP	2.0	2.0	2.0
プロピレン・グリコール	10.0	10.0	10.0
	100.0	100.0	100.0

ペルオキシダーゼ／基質／過酸化合物系

(クリーム100gあたり)

グルコース・オキシダーゼ	5,000 IU	---	---
B-Dグルコース	0.5 g	---	---
D-アミノ酸オキシダーゼ	---	5,000 IU	---
D-アラニン	---	0.1 g	---
尿酸塩オキシダーゼ	---	---	10,000 IU
尿酸塩	---	---	0.75 g
ラクトペルオキシダーゼ	2,000	500 IU	200 IU
カリウム・チオシアネート	0.005 g	---	---
ナトリウム・チオシアネート	---	0.01 g	0.08 g

## 実施例Ⅲ

下の表Ⅺは、点眼薬または洗眼薬として局所的に投与する洗眼液用に処方され

表Ⅷ中、処方(a)は、ゲルの形での薬学的に許容されるキャリアを示しており、処方(b)は、クリーム形での薬学的に許容されるキャリアを示している。

以下の各表は、本発明にもとづく局部用ペルオキシダーゼ薬剤の調製に使用できる各種成分およびそれらの予防および治療に効果のある量を示したものである。

表Ⅸ

成分	重量 (%)	
	9A	9B
ゲル		
脱イオン水	19.02	19.03
コーンスターチ	38.054	38.054
Lubrajel DV	38.054	38.054
アロエ・ヴェラ	0.001	0.001
Natrosol 250M	0.1	0.1
キシリトール	4.76	4.76
	100.00	100.00

ペルオキシダーゼ／基質／過酸化合物系

(ゲル100gあたり)

グルコース・オキシダーゼ	10,000 IU	---
B-Dグルコース	1.0 g	---
コリン・オキシダーゼ	---	8,000 IU
コリン	---	1.0 g
ラクトペルオキシダーゼ	200 IU	1,500 IU
カリウム・チオシアネート	---	0.005 g
ナトリウム・チオシアネート	0.05 g	---

る本発明のペルオキシダーゼ薬剤のための薬学的に許容されるキャリアの基礎処方例を示したものである。

表Ⅺ

成分	重量 (%)	
	(a)	(b)
ソルビン酸、0.0025%	---	0.0002
清浄水	99.4	98.1
ホウ酸	0.018	0.0176
ホウ酸ナトリウム(10H <sub>2</sub> Oで水和)	0.0015	0.0013
塩化ナトリウム	0.0025	---
塩化ベンザルコニウム <sup>1</sup>	0.0001	---
重エデニ酸ナトリウム <sup>1</sup>	0.001	---

<sup>1</sup> 塩化ベンザルコニウムおよび重エデニ酸ナトリウムは、保存剤として添加してある。

以下の各表は、本発明にもとづく洗眼薬の調製に使用できる各種成分およびそれらの予防および治療に効果のある量を示したものである。

表Ⅻ

成分	洗眼液 <sup>1</sup> 5mlあたりの量
グルコース・オキシダーゼ	2,500 単位 <sup>2</sup>
グルコース	20 ミリグラム
ラクトペルオキシダーゼ	150,000 ABTS単位 <sup>3</sup>
カリウム・チオシアネート	200 マイクログラム

<sup>1</sup> 洗眼液は、ホウ酸90ミリグラム、水和(10 H<sub>2</sub>O)ホウ酸ナトリウム6.6ミリグラム、ビタミンA 2500単位、0.0025%のソルビン酸0.125μgの5ml

溶液である。

<sup>2</sup> この例に用いられる限り、グルコース・オキシダーゼの「単位」とは、pH 5.10および37℃で3.0ミリグラムのグルコースを酸化してグルコン酸とするグルコース・オキシダーゼの量を指す。検定条件は、フィンランドのフィニッシュ・シュガー社の検定方法FS250に示されている。この例では、グルコース・オキシダーゼ1ミリグラムは、pH 5.0および37℃で100-120単位の活性を示す。

<sup>3</sup> この例に用いられる限り、「ABTS単位」とは、pH 5.0および37℃で1分間にATBS基質[2, 2'-アジノービス(3-エチルベンズチアゾリン-6-スルホン酸)]の酸化の触媒作用をするラクトペルオキシダーゼの量を指す。検定条件は、マンソン-ラテムツラ他[Biochemistry]Vol. 27: 233-239ページ(1988)に記載されている。この例では、ラクトペルオキシダーゼ1ミリグラムは、pH 5.0および37℃で600ABTS単位の活性を示す。

組成物は、2つの部分に分けて処方され、使用に先立って組み合わせ、よく振って2つの部分が溶けて混ざり合うようにする。

第1の部分は、ラクトペルオキシダーゼとグルコース・オキシダーゼの混合物である。第2の部分は、ホウ酸、水和ホウ酸ナトリウム(10 H<sub>2</sub>O)、ビタミンA、0.0025%のアスコルビン酸、カリウム・チオシアネート、水、グルコースの5m l溶液である。この5m l溶液(第2の部分)は、第1の部分と混ぜ合わせ、よく振って粉末が溶けるようにする。投与は、通常の点眼薬と同様に行なう。

#### 実施例IV

内部(注射)投与用の注射組成物(溶液)として処方されるペルオキシダーゼ薬剤のための薬学的に許容されるキャリアの基礎処方例を示す。この基礎組成物は、塩化ナトリウム0.15モルとリン酸ナトリウム60ミリモルの緩衝液(pH)である。この組成物に、ミエロペルオキシダーゼ30単位を加え、溶液を混ぜて薬剤を調製する。[この例に用いられている限りにおいて、単位とは、オートラジオジェンを使用して室温で1分間に470nmで吸光度1単位を増大させる触媒作用を果たすために必要な酵素の量を指す。クラウウィックス他[Gastroenterology]vol. 87: 1344-1350ページ(1984)参照。上の意味では、1マイクログラムは1単位に等しい。]

ら3番目の細胞に対する毒性の規定濃度にして、これを各実験およびコントロールのベースラインにとった。

次に、上の表XVに示したペルオキシダーゼの処方を等量のベースライン規定濃度のHSV-1ブール懸濁液と混ぜ合わせた(1ml/1ml)。

これらウイルスとペルオキシダーゼ処方の混合物を、37℃で30分、60分、および120分静置した。次に、これら混合物を10から10のフォールドに希釈し、5の指数関数的に濃度が減少する懸濁液を得た。これらの懸濁液の各々から50マイクロリットルを試料としてとり、「in vitro」で育てたフィブロブラスの層に接種した。接種後、細胞の培養物を7日間検査した。細胞に対する毒性の評価を次の要領で半定量的に行なった。0から25%までを1+、25から50%までを2+、50から75%までを3+、75から100%までを4+。

コントロールは、酸化作用のある半分を等量のHBSS緩衝液で置換して安定させた。逆に、ブランクは、処方の完全な酸化系を保持したが、ウイルスの半分は成長媒質で置換された。

予備処理されたウイルスの細胞に対する毒性をペルオキシダーゼ処方と接触させなかった懸濁液のウイルスと比較した。この比較の結果は下記のように表した。

1. 効果なし: すなわち、実験とコントロールの間に細胞に対する毒性の差はない。
2. 遅延効果: 細胞に対する毒性の発現前に誘導期が最低24時間延ばされた場合。
3. 抑制効果: ウイルスの細胞に対する毒性の完全な抑制が認められた場合。

HSV-1ブールの20の試料の各々を5つの連続希釈で分散させ(10-4から10-8)で、ペルオキシダーゼ処方と混ぜ合わせて処理した。これらの試験を等しい数のコントロールと比較し、その結果をプロットしたのが図1である。

図1を見てわかるように、ペルオキシダーゼ処方の存在下で120分の静置によってHSV-1の細胞に対する毒性の潜在力が完全に抑制された。60分および30分の静置では、それぞれ、完全な抑制の2/3および1/3、遅延の1/3および1/6の効果が得られた。しかし、オキシダーゼ処方と30分だけ静置

次に、この薬剤の予防または治療に効果のある量(たとえば、約0.5ml)を、必要としている患者に投与する。好ましくは、この投与は、筋肉内注射によって行なう。

同じ溶液を通常認められているような噴霧療法を適用してスプレーで使用してもよい。

#### 実施例V

この例は、本発明のペルオキシダーゼ薬剤のペルオキシダーゼ/基質/過酸化物系のエンヴェロープ・ウイルスとくに単純疱疹ウイルス-1に対する効果を示すものである。ペルオキシダーゼ薬剤のペルオキシダーゼ/基質/過酸化物系は、下の表XIIに示す処方を用いて調製される。

表XII

成分	緩衝液 <sup>1</sup> 100mlあたりの量
グルコース・オキシダーゼ	0.02 ミリグラム
グルコース	1.20 ミリモル
SCN-	0.06 ミリモル
ラクトペルオキシダーゼ	4.00 ミリグラム

<sup>1</sup> この緩衝液は、カルシウム、マグネシウム、グルコースを含んでいないハンクの均衡塩類溶液である。緩衝液のpHは7.4である。HBSS緩衝液の内容物の重量は、次の通り。蒸留水1000mlごとに: NaCl-8グラム、KCl-0.4グラム、Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>-0.06グラム、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-0.06グラム。

舌、鼻咽頭部、および外陰部の滲出液から4株のHSV-1ウイルスが得られた。これらの試料をプールし、次に、免疫蛍光法を用いて型の決定を行なってHSV-1とした。その後、MRC5細胞および成長媒質内で増殖させた。遠心分離によって細胞と細胞デブリの分離を行なった。次に、ウイルスをアリコートにして液体窒素内で貯蔵した。

次に、HSV-1のプールの試料を10から10のフォールドに希釈し、下か

した試料の1/2では、細胞に対する毒性の損失は認められなかった。

混合物の最高濃度(H)を検定したとき、少数の例では、酸化作用のある半分によるフィブロブラスト層に対する直接の毒性を避けることができなかった。しかし、その後の希釈(すなわち、H x 10-1)の間にこの毒性は認められなくなり、したがってウイルス自身の毒性の読み混乱を生じることはなかった。

それでも、実験結果はウイルスの細胞に対する毒性力の明確な低下を示している。これは、時間依存性であるように思われる。

#### 実施例VI

この例は、本発明のペルオキシダーゼ薬剤のペルオキシダーゼ/基質/過酸化物系のエンヴェロープ・ウイルスとくにヒトの免疫不全ウイルスに対する効果を示すものである。ペルオキシダーゼ薬剤のペルオキシダーゼ/基質/過酸化物系は、下の表XIVに示す処方調製された。

表XIV

成分	緩衝液 <sup>1</sup> 100mlあたりの量
グルコース・オキシダーゼ	0.02 ミリグラム
グルコース	1.20 ミリモル
SCN-	0.06 ミリモル
ラクトペルオキシダーゼ	4.00 ミリグラム

<sup>1</sup> この緩衝液は、カルシウム、マグネシウム、グルコースを含んでいないハンクの均衡塩類溶液である。緩衝液のpHは7.4である。HBSS緩衝液の内容物の重量は、次の通り。蒸留水1000mlごとに: NaCl-8グラム、KCl-0.4グラム、Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>-0.06グラム、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-0.06グラム。

HIVアリコートは、ARV-4細胞系の表面部分から得た。次に、これらのアリコートをすぐに等量の表XIVに示したペルオキシダーゼ処方と混ぜ合わせ、37℃で1時間から2時間静置した。

次に、HIVとペルオキシダーゼ処方の混合物をフィトヘムアグルチニンで刺激したヒトのリンパ球の培養物に接種した。アリコートの最終希釈度は、1:20、1:100、および1:200であった。ウイルスを緩衝液のみの中で予備静置してコントロールを得た。培養物には、11日目に、再び新鮮なリンパ球を供給した(図2の矢印)。ウイルスの成長は、細胞内(10<sup>6</sup>の細胞毎に)または表面部分のいずれかでELISAを用いてp24を検出してモニターした。

コントロールの実験では、ウイルスは、最終希釈度1:20および1:100でヒトのリンパ球に接種したとき、初期に細胞内p24を生成した。しかし、1:200の希釈度では、p24の生成が遅延し、その量も少なかった。それに比して、ペルオキシダーゼ処方処理したウイルスは、1:20の希釈度でも少量のp24しか生成しなかった。図2および3は、これらの実験の結果をまとめて示したものである。

15日目に、リンパ球の培養物は、1:200で希釈されたウイルスを接種したコントロールで10<sup>6</sup>毎に90pgのp24を生成したが、ペルオキシダーゼ処方1時間処理した後1:20に希釈したウイルスを接種したものでは25pgしか検出されなかった。これより高い希釈度のもものでは、10<sup>6</sup>の細胞中でp24は検出されなかった。しかし、10<sup>7</sup>の細胞の培養物は、p24がその後表面部分にこぼれたために全体が感染粒子によって汚染された。

コントロールの実験のウイルスがもたらした細胞変性効果は、リンパ球をペルオキシダーゼ処方のみで処理した後は観察されなかった。それに比して、混合物からSNCを除外すると(したがってH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>の蓄積を許すと)、最も低い希釈度(1:20)でも細胞に対する毒性があることが証明された。

2分、10分、20分、30分、および60分の予備静置で活発な実験を行った。希釈しないペルオキシダーゼ処方と2時間接触させるだけで、充分に試料のHIVの感染力の低下が認められた。

#### 実施例VII

この例も、本発明のペルオキシダーゼ薬剤のペルオキシダーゼ/基質/過酸化物質系のエンヴェロープ・ウイルスとくにヒトの免疫不全ウイルスに対する効果を

示すものである。この例で使用したペルオキシダーゼは、精製したヒトのミエロペルオキシダーゼを組み替えたものであった。

MPO-MIXを調製した。このMPO-MIXは、500ulの培地(RPMI, Gibco, および5%胎児の子牛の血清, Seralab)にナトリウム・チオシアネート(20ug/ml)、グルコース1%、グルコース・オキシダーゼ(6mU/ml)、および1.0から4.0ug/mlの精製したヒトのミエロペルオキシダーゼを組み替えたものを加えたものであった。このヒトのミエロペルオキシダーゼを組み替えたものは、特許出願PCT/EP89/00668に記載されている方法を使用して生成された。しかし、このようなミエロペルオキシダーゼは、任意の適当なものから得られることを理解術者である。

感染したMo13細胞すなわちJ200TCID<sub>50</sub>(T細胞感染ドーズ50%)から得られたHTLVIII-Bウイルスの60ulウイルス懸濁液を調製した。

最後に、2.10<sup>6</sup>レポーター細胞Sup T1を得た。とくに、ヒトのリンパ腫から得られたsup T1細胞(J. ホーキシー、アメリカ合衆国ペンシルヴェニア州フィラデルフィア、ペンシルヴェニア大学)が利用された。

以下に説明するような標準的な実験手順が用いられた。

HTLVIII-Bウイルスのウイルス懸濁液(60ul)をMPO-MIX(500ul)に加え、得られた混合物を37℃で15分間静置した。次に、混合物をSup T1細胞のペレット(2.10<sup>6</sup>の細胞を含む)に移し、ゆっくりかき回しながらさらに37℃で30分間静置した。次に、細胞を培地(RPMIおよび胎児の子牛の血清)で2回洗浄し、ペレットにし、同じ培地、すなわち2.10<sup>6</sup>細胞/mlの細胞密度で再び懸濁させた。次に、これらの再懸濁させた細胞を37℃で10日間培養した。

3日目、5日目、および7日目に培養物の顕微鏡検査(モニター)を行ない、syncytiaの形成などの細胞変性効果を記録した。10日目には、細胞培養物450ulが回収された。次に、この450ulの細胞培養物を、10% Triton X-100を含み使用前は-20℃で保存されていた緩衝剤で処理した食塩水50ulと混ぜ合わせた。その後、試料をELISAで分析してp24HTLVIII-B抗原(ウイルスの子孫)を定量化した。より正確には、選ばれたELISAは、HTLVIII-Bp24蛋白質を測定して、p24に対して育てられたマウスの単クローン抗体(アメリカ合衆国Dupont社)を一次抗体として使用し、ビオチンと呼ばれるヒトの抗HTLVIII-B免疫グロブリンを二次抗体として使用する。streptavidin-セイヨウワサビ・ペルオキシダーゼ複合体(Amersham)およびOPDA発色性基質(Sigma)を用いて具体的な複合が明

にされた。光学密度は、490nmと測定された。

下の表XVにこれらの実験の結果を示す。これらの結果は、10から40ug/mlの範囲の濃度でヒトのミエロペルオキシダーゼを組み替えたものを含む本発明のペルオキシダーゼ薬剤が、HTLVIII-Bウイルスの複製を完全に抑制することを示している。

表XV

試験	ウイルスのrMPOへの被曝後の培養日数					
	0	3	5	7	10	
1. ウイルスHTLVIII-B						
+	CPE <sup>1</sup>	nd	--	--	--	nd
MPO-MIX	ELISA <sup>2</sup>	nd	15	18	19	13
(10 ug/ml MPO)						
2. ウイルスHTLVIII-B						
+	CPE <sup>1</sup>	nd	--	--	--	nd
MPO-MIX	ELISA <sup>2</sup>	nd	26	23	18	19
(20 ug/ml MPO)						
3. ウイルスHTLVIII-B						
+	CPE <sup>1</sup>	nd	--	--	--	nd
MPO-MIX	ELISA <sup>2</sup>	nd	20	14	17	13
(40 ug/ml MPO)						
4. ウイルスHTLVIII-B						
のみ	CPE <sup>1</sup>	nd	(+)	+	++	nd
	ELISA <sup>2</sup>	nd	73	170	354	1000
5. SupT1 細胞						
+	CPE <sup>1</sup>	nd	--	--	--	nd
MPO-MIX	ELISA <sup>2</sup>	nd	18	23	19	16
(40 ug/ml MPO)						

(HTLVIII-Bなし)

#### 6. ウイルスHTLVIII-B

+	CPE <sup>1</sup>	nd	(+)	+	++	nd
MPO-MIX	ELISA <sup>2</sup>	nd	87	115	193	835

(40 ug/ml MPO)

(グルコース・オキシダーゼなし)

#### 7. ウイルスHTLVIII-B

+	CPE <sup>1</sup>	nd	(+)	+	++	nd
MPO-MIX	ELISA <sup>2</sup>	nd	115	394	658	800

(MPOなし)

<sup>1</sup> CPE (細胞に対する毒性作用):

- syncytiaがまったく観察されなかった。
- ± 若干の小さいsyncytiaが観察された。
- + → ++ syncytiaの数および大きさの増大が観察された。

<sup>2</sup> ELISA: ミリ単位OD490 で表される。

表XVからわかるように、試料1、2、3では、syncytiaがまったく観察されず、ウイルスの複製の抑制が認められた。試料4では、syncytiaおよびウイルスの複製の両方で正の制御が認められた。試料5では、負の制御が認められ、検定物中にはウイルスが存在しなかった。試料6では、MPO酵素にその基質の一つ(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)が欠如していた。したがって、ウイルスの複製に対する作用はまったく認められなかった。最後に、試料7では、検定物中にMPOが存在していないので、ウイルスの複製に対する作用はまったく認められなかった。

上の検定を全部合わせてみると、ミエロペルオキシダーゼを適当な濃度で本発明の薬剤のペルオキシダーゼ系に使用すればHTLVIII-Bウイルスの複製が完全に抑制されることが示されている。

#### 実施例VIII

この例は、ペルオキシダーゼ/基質/過酸化物質系の抗ウイルス作用ならびにミエロペルオキシダーゼ/基質/過酸化物質系の性差期の癌増進作用ならびにミ

ル（脳内テンジクネズミ・モデル）における生殖器ウイルスに対する効果を示すものである全ウイルスに対する効果を示すものである。

20匹のハートリー・テンジクネズミの脳内に105 p f uのHSV 2 MSウイルスを接種した。4日目から始めて24日目まで毎日連続してこれらのテンジクネズミの疱疹病変状態（0から4までの尺度で）の発現および発達をモニターし、下記の3種類のゲルのいずれか1つを用いて処置した。

1. 表IXの例9Aのゲルの処方通りのコントロール・ゲル（4匹のテンジクネズミのグループ用）。

2. ラクトペルオキシダーゼの200 IUではなくラクトペルオキシダーゼの88 IU（ゲル100 gあたり）を使用した以外は表IXの例9Aに示した通りの処方で調製したラクトペルオキシダーゼ/基質/過酸化水素を含むゲル（8匹のテンジクネズミのグループ用）。

3. ラクトペルオキシダーゼの200 IUではなくミクロペルオキシダーゼの70.8 IU（ゲル100 gあたり）を使用した以外は表IXの例9Aに示した通りの処方で調製したミクロペルオキシダーゼ/基質/過酸化水素を含むゲル（8匹のテンジクネズミのグループ用）。

疱疹の病変状態は、連続する2段階で発生した。第1の段階（一次感染）は、接種されたウイルスによるものであり、第2の段階（再発）は、神経細胞内に潜伏している状態で存在したウイルスの、多少とも頻繁な、再活性化によるものである。

処置は、外部生殖器の周囲に現われた疱疹の病変部に0.6グラムのゲルを塗布することによって行なった。これらの実験の結果を表XVI（一次感染に対する処置の効果を示したもの）および表XVII（再発に対する処置の効果を示したもの）ならびに図4のグラフに示す。

表XVI

ゲル	平均重量 <sup>1</sup>	平均最高点	平均の一次感染の期間
1	12.7	2.5	11
2	7.4 p 0.02 <sup>2</sup>	1.8 p 0.03 <sup>2</sup>	6.5 p 0.01 <sup>2</sup>
3	8.4 p 0.02 <sup>2</sup>	1.9 p 0.01 <sup>2</sup>	7.9 p 0.05 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> 平均重量 = 4日目から12日目までの点数の合計。

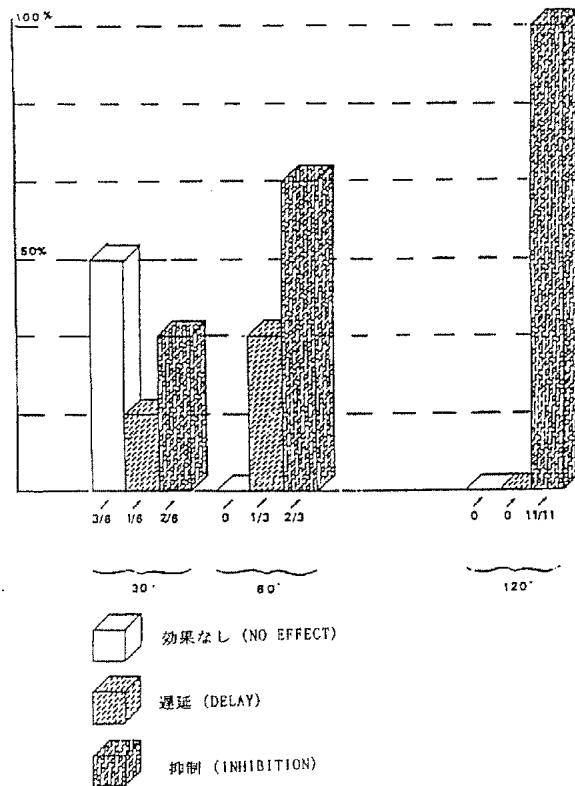


Figure 1

<sup>2</sup> 研究者の試験にもとづけば有意である。

表XVII

ゲル	平均再発数 <sup>1</sup>	平均の再発期間（日数）
1	1.5	4.3
2	1.4 N.S. <sup>2</sup>	3 N.S. <sup>2</sup>
3	1.9 N.S. <sup>2</sup>	3.3 N.S. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> ここでは、連続する2日間に0.5 (erythema)に等しい点数を測定するかまたは1日に少なくとも1 (vesicle)に等しい点数を測定した場合に1つの再発となる。再発の前には1日の病変のない日がある。

<sup>2</sup> 研究者の試験にもとづけば有意ではない。

表XVIおよび図4からわかるように、一次感染による病変部は、概して重量が高く（最高点2.5-3）、4日目から12-14日目まで続いた。一方、再発による病変部は、比較的良性で（最高点0.5-1）、平均して3-4日後に消えた。これらの処置の結果は、ラクトペルオキシダーゼおよびミクロペルオキシダーゼを含んだゲルが一次感染の重量、最高点数、および期間を有意に低減することを明らかに示している。

図2および図3の説明

図2は、リンパ球培養物中でHIVによって生成されたp24の成長を表面部分のp24を測定して得られた結果で示した図である。図3は、リンパ球培養物中でHIVによって生成されたp24の成長を10<sup>4</sup>の細胞ごとに細胞内のp24を測定して得られた結果で示した図である。

図2および図3に用いられている記号は、以下の通りである。実線（—）：緩衝液のみでの予備解凍1時間。鎖線（---）：酸化作用のある錯合体中での予備解凍1時間。HIVの初期ブールの最終的な希釈物：1:20（●○）、1:100（■□）、1:200（▲△）。

以上の説明および例から、当該技術分野に通常程度に熟達している人には、本発明の精神および範囲から逸脱することなく等価の変更を行なうことが可能なことは明らかであろう。

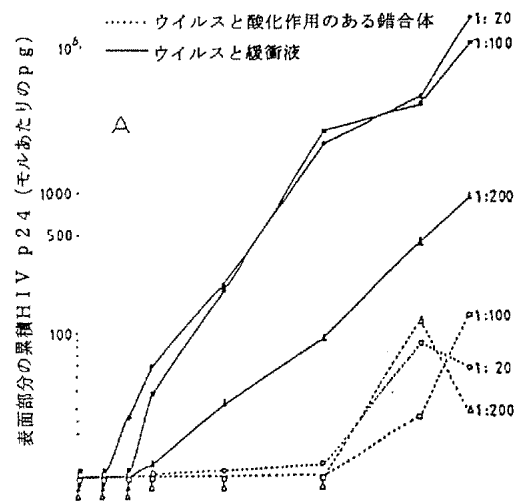


Figure 2

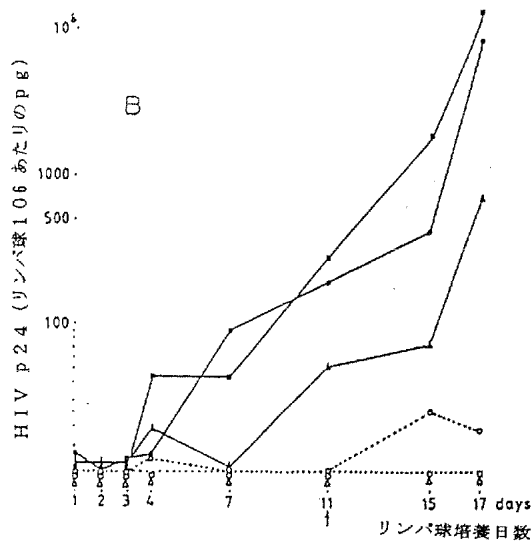
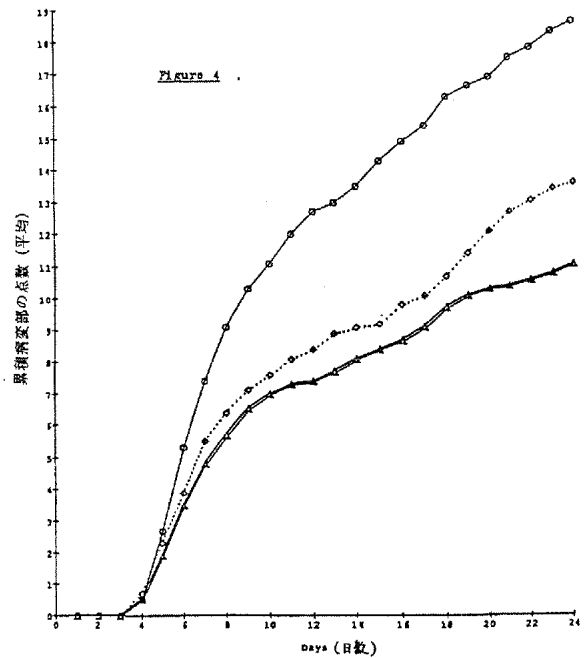


Figure 3



- ボマド 1 (ブラシーボ)  
 —△— ボマド 2 (ラクトベルオキシダーゼ)  
 ・□・ ボマド 4 (ミエロベルオキシダーゼ)

## 国際調査報告

International Application No. <b>PC/BE 91/00048</b>	
I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classifications are given, indicate all)	
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classifications and IPC Int.Cl.5 A 61 K 37/50 A 61 K 7/28	
II. FIELDS SEARCHED	
Mishchenko Documentations Searched?	
Classification System	Classification Symbols
Int.Cl.5	A 61 K
Documents Searched other than Mishchenko Documentations in the Event that such Documents are Included in the Fields Searched?	
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>1</sup>	
Category <sup>2</sup>	Character of Document <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passage <sup>12</sup>
X	EP A, 0361908 (IDEON CORP.) 4 April 1990, see claims 1-5, 10, 11, 14, 15; page 4, lines 29-47; example 3
A	WO A, 8912457 (UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES) 28 December 1989, see claims 14-23; page 28, lines 10-30; page 5, line 1 - page 7, line 21 (cited in the application)
A	Chemical Abstracts, vol. 72, no. 35, 13 April 1970 (Columbus, Ohio, US) M. Belding et al.: "Peroxidase-mediated virucidal systems", see page 129, abstract no. 76065g, & Sciences, 1970, 167(3915), 195-6
A	EP A, 0127505 (IMMUNO AG) 28 January 1987, see claims 1, 7; page 2, lines 23-32; example 4
	1-24
	1-24
	1-24
	1-24
* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
"B" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
"C" document which may contain disclosure of priority claims or which is cited to establish the prior art of the invention	
"D" document relating to an oral disclosure, non-publication or other means	
"E" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
"F" document published after the international filing date or priority date and not to conflict with the applicant's claim to the invention	
"G" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only	
"H" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"I" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"J" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"K" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"L" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"M" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"N" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"O" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"P" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"Q" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"R" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"S" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"T" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"U" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"V" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"W" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
"Z" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered as novel or inventive only when the document is considered only in its own right and not in the context of the invention being claimed in a patent filed in the art	
IV. CERTIFICATION	
Date of the Latest Completion of the International Search	Date of Making of the International Search Report
04-10-1991	05 NOV 1991
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer
EUROPEAN PATENT OFFICE	Mme N. KUIPER

Form PCT/ISA/210 (Rev. 10/90)

International Application No. <b>PC/BE 91/00048</b>	
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>1</sup> (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)	
Category <sup>2</sup>	Character of Document <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passage <sup>12</sup>
A	EP A, 0133736 (LACLEDE PROFESSIONAL PRODUCTS, INC.) 5 February 1986, see claims 1, 2, 9, 17 (cited in the application)
P, X	Chemical Abstracts, vol. 115, no. 7, 2 September 1991 (Columbus, Ohio, US) S.J. Klebanoff et al.: "Virucidal effect of Lactobacillus acidophilus on human immunodeficiency virus type 1: possible role in heterosexual transmission", see page 604, abstract 90532v, & J. Exp. Med. 1991, 174(1), 289-292
	1-24
	1-24

Form PCT/ISA/210 (Rev. 10/90)

International Application No. PCT/BE91/00048

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

国際調査報告

BE 9100048  
SA 49101

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are not registered in the European Patent Office EPO file as of 14/10/91. The European Patent Office is in no way liable for those particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0361908	04-04-90	AU-A- 4402589 WO-A- 9003185	18-04-90 05-04-90
WO-A- 8912457	28-12-89	FR-A- 2532525 EP-A- 0372053 JP-T- 3501327	15-12-89 13-06-90 28-03-91
EP-A- 0127605	05-12-84	AT-A- 382078 CA-A- 1211709	12-01-87 23-09-86
EP-A- 0133736	06-03-85	US-A- 4537764 US-A- 4564519 JP-A- 59231011	27-09-85 14-01-86 25-12-84

**V. ☒ OBSERVATION WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE <sup>1</sup>**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claim numbers 25-30  
Authority: none  
See PCT Rule 39.1(iv)  
Methods for treatment of the human or animal body by surgery or therapy, as well as diagnostic methods  
because they relate to subject matter not required to be searched by this

2. ☐ Claim number(s) \_\_\_\_\_  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements in such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claim number(s) \_\_\_\_\_  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

**V. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING <sup>2</sup>**

This international Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all unsearchable claims of the international application.

2. ☐ As unity search of the international application was timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which unity was paid, specifically claims: \_\_\_\_\_

3. ☐ As required additional search fees were timely paid by the applicant, consequently, this international search report is restricted to: the invention first mentioned in this claim(s), it is comprised by claim number(s): \_\_\_\_\_

4. ☐ As all searchable claims must be searched without effort justifying an additional fee, the international Searching Authority did not make payment of any additional fee.  
Remarks on P.10(a):  
☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.  
☐ The protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (Supplemental sheet (2)) - P.4(12) 05/91

For more details about this annex: see Official Journal of the European Patent Office, No. 11/92

フロントページの続き

(72) 発明者 モギルブスキー ニコル  
ベルギー国, B-1150 ブリュッセル, リ  
ュベドゥクロワ 4



## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<b>(51) International Patent Classification 5 :</b>  <b>A61K 37/50, 7/28</b>	<b>A1</b>	<b>(11) International Publication Number:</b> <b>WO 92/01466</b>  <b>(43) International Publication Date:</b> 6 February 1992 (06.02.92)
<b>(21) International Application Number:</b> PCT/BE91/00048 <b>(22) International Filing Date:</b> 18 July 1991 (18.07.91)  <b>(30) Priority data:</b> 9015910.4                      19 July 1990 (19.07.90)                      GB  <b>(71) Applicant (for all designated States except US):</b> UNIVER- SITE LIBRE DE BRUXELLES [BE/BE]; 50, avenue Franklin Roosevelt, B-1050 Bruxelles (BE).  <b>(72) Inventors; and</b> <b>(75) Inventors/Applicants (for US only) :</b> POURTOIS, Michel [BE/BE]; 23, avenue de la Floride, B-1180 Bruxelles (BE). BOLLEN, Alex [BE/BE]; Gaasbeekstraat 65, B- 1701 Ixterbeek (BE). MOGUILEVSKY, Nicole [FR/BE]; 4, rue P. Delacroix, B-1150 Bruxelles (BE).		<b>(74) Agent:</b> COLENS, Alain; 21, rue Frans Merjay, B-1060 Bruxelles (BE).  <b>(81) Designated States:</b> AT (European patent), BE (European patent), CH (European patent), DE (European patent), DK (European patent), ES (European patent), FR (Eu- ropean patent), GB (European patent), GR (European patent), IT (European patent), JP, LU (European pa- tent), NL (European patent), SE (European patent), US.  <b>Published</b> <i>With international search report.</i>
<b>(54) Title:</b> PROPHYLACTIC AND THERAPEUTIC APPLICATIONS OF PEROXIDASES  <b>(57) Abstract</b>  <p>Prophylactic and therapeutic applications of peroxidases for the manufacture of medicaments for the prevention and treat-          ment of enveloped virus infections and, in particular, of herpes simplex and human immunodeficiency virus infections. The med-          icaments include a peroxidase, a substrate and a peroxide in a pharmaceutically acceptable carrier. Peroxidases of the medica-          ments include lactoperoxidase and myeloperoxidase. The medicaments are formulated with pharmaceutically acceptable carriers          for topical, oral and injectable administration to individuals in need thereof.</p>		

**FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY**

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AT	Austria	ES	Spain	MG	Madagascar
AU	Australia	FI	Finland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	France	MN	Mongolia
BE	Belgium	GA	Gabon	MR	Mauritania
BF	Burkina Faso	GB	United Kingdom	MW	Malawi
BG	Bulgaria	GN	Guinea	NL	Netherlands
BJ	Benin	GR	Greece	NO	Norway
BR	Brazil	HU	Hungary	PL	Poland
CA	Canada	IT	Italy	RO	Romania
CF	Central African Republic	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Congo	KP	Democratic People's Republic of Korea	SE	Sweden
CH	Switzerland	KR	Republic of Korea	SN	Senegal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU <sup>+</sup>	Soviet Union
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	TD	Chad
CS	Czechoslovakia	LU	Luxembourg	TC	Togo
DE	Germany	MC	Monaco	US	United States of America
DK	Denmark				

<sup>+</sup> It is not yet known for which States of the former Soviet Union any designation of the Soviet Union has effect.

-1-

## PROPHYLACTIC AND THERAPEUTIC APPLICATIONS OF PEROXIDASES

Field Of The Invention

The present invention relates to prophylactic and therapeutic applications of peroxidases and methods for the prevention and treatment of viral infections and, in particular, to prophylactic and therapeutic applications of peroxidase medicaments, and methods for utilizing such peroxidase medicaments for the prevention and treatment of infections of enveloped viruses, such as the Herpes Simplex Viruses and the Human Immunodeficiency Viruses.

Background Of The Invention

The development of effective prophylactic and therapeutic medicaments for preventing and inhibiting the cytotoxic potential of infections of enveloped viruses, and in particular of Herpes Simplex Viruses (HSV's) and Human Immunodeficiency Viruses (HIV's), have proven problematic.

Herpes Simplex Viruses (such as HSV-1 and HSV-2) are widespread. Prophylactic and therapeutic medicaments and methods developed for the prevention and treatment of infections of herpes simplex viruses have, in general, only been partially successful.

Secretions of human milk have long been known to exhibit antiviral activity [see Matthews et al., Lancet, 2: 1388-1390 (1976); Micheals, R.H., J. Immunol., 94: 262-271 (1964); Laegried et al., Acta Paedriatz Scand., 75: 696-701 (1986); and Isaacs et al., J. Infect. Dis., 154: 969-971 (1986)]. In particular, whole human breast milk has "in vitro" been noted to exhibit antiviral neutralizing activity against herpes simplex virus 2. [Lopez et al., Arch. Fr.

-2-

Pediatr., 46: 263-265 (1989)]. While the origins of this antiviral activity has been attributed to several varying sources, it has never been able to be definitively characterized.

The primary source of the antiviral activity of milk has been attributed to the presence of immunoglobins (IgG's) therein. Other sources that have been suggested as the origin of this antiviral activity includes a non-lipid macromolecule that is relatively stable to heat (Matthews et al., and Micheals, both supra) and/or a molecule having a molecular weight of 400,000 daltons (Laegried et al., supra) and/or a component of the lipid layer that effects only encapsulated viruses (Issacs et al., supra). This inability to definitely characterize the antiviral origin(s) of milk limits the use thereof, or of components or systems thereof, for antiviral purposes.

Human saliva has also long been known to be active against a number of viruses, including herpes simplex virus 1. [see Gyselink, et al., J. Infect. Dis., 137: 583-586 (1978)]. Unfortunately, the origin of the anti-viral activity of human saliva has not been definitively characterized, being ascribed variously to glycoproteins [Learner, et al., J. Immunol. 96: 59-63 (1966)], immunoglobulin A [Tomasi, J. clin. Invest. 42: 1552-1560 (1963)] or immunoglobulin G (Gyselink, et al., supra). More recently, it has further been suggested that the antiviral activity may be more of a cell-protective activity than a virus neutralizing activity -- that is to say, the saliva directly affects the oral epithelial cells, protecting them against infection [see Heineman, H.S., and M.S. Greenberg, Archs Oral Biol. 25: 257-261 (1980)]. Unfortunately, the origin of such activity still remains unknown.

-3-

No medicament has been successful in preventing and inhibiting infections of, and the cytotoxic potential of, herpes simplex viruses in all stages.

The human immunodeficiency viruses (HIV's) are fatal and widespread viruses that have only relatively recently been identified. The biochemistry and physiology of these HIV's are poorly known and understood. It has been reported that "in vitro" contact, for at least one-half hour or more, with whole human saliva inhibits the ability of human immunodeficiency virus (HIV) to infect phytohaemagglutinin-stimulated lymphocytes. [Fultz, Lancet, 2:1215 (1986)]. However, shorter periods of incubation have failed to demonstrate an impressive antiseptic effect (see Fultz, supra). Moreover, not all of the saliva samples reported can insure a 100% inhibition of HIV-1 infectivity [see Fox et al., JADA, 118: 709-711 (1989)].

As yet, no medicaments or methods of which we are aware have proven to be consistently successful for preventing and treating infections of, and the cytotoxic potential, of the HIV's.

Other enveloped viruses that are particularly troublesome to effectively prevent and treat include other herpes viruses (such as Varicella-zoster virus, cytomegalovirus, Epstein-Barr virus and human herpes virus-6), the paramyxoviruses (such as human parainfluenza viruses), the family of orthomyxoviruses (such as the influenza type viruses A and B), rotaviruses, coronaviruses and retroviruses (such as Human T-cell leukemia virus-1, bovine leukemia virus and simian immunodeficiency virus).

It is well known that natural antimicrobial agents are

-4-

contained in most natural external mammalian secretions. In particular, the naturally-occurring antimicrobial thiocyanate/peroxidase/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> systems present in saliva and in milk have been extensively studied.

In saliva, an antimicrobial peroxidase-dependent system has been described which can generate hypothiocyanite (OSCN<sup>-</sup>), as follows:



[Oram and Reiter, Biochem. J., 100:373-381 (1966); Hogg and Jago, Biochem. J., 117: 779-790 (1970); and Carlsson et al., Infect. Immun., 44: 581-586 (1984)]. The peroxidases thought to be present in saliva that oxidize thiocyanate in this system include salivary peroxidase and lactoperoxidase. A similar antimicrobial lactoperoxidase-dependent system has also been identified in milk. [Oram and Reiter, Biochem. J., 100:382 (1966)]. Indeed, it has been suggested that the same peroxidase/thiocyanate/hydrogen peroxide system that operates in saliva also operates in milk. [see Klebanoff, S.J., et al., J. Dent Res. (supp.) p.86 (1965).]

The antimicrobial efficiency of the thiocyanate/peroxidase/hydrogen peroxide system has been demonstrated "in vitro" against several bacteria known to be responsible for frequent destruction of teeth and/or periodontium [See Carlsson, supra, and Courtois et al., J. Dent. Res. 68 (spec. issue):1002 (1989)]. The antimicrobial efficiency of this system was also demonstrated "in vivo" in cases of aphtous lesions of the buccal mucosa [Hoogendoorn

-5-

and Piessens, J. Oral Pathol., 16: 425-427 (1987)].

Unfortunately, the precise antimicrobial mechanism of the thiocyanate/peroxidase/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> system has not been definitely characterized. However, it is believed that at physiological pH, hypothiocyanite (generated by this system) mediates the oxidation of essential proteins and enzymes sulfhydryls groups of the bacteria, resulting in microbial inhibition. Additionally, it has been suggested that lactoperoxidase may be responsible for the formation of higher oxyacids of the thiocyanate ion, such as cyanosulfurous and cyanosulfuric acids, which may also be responsible for antimicrobial inhibition. [Bjorck, L., and O. Claesson, J. Dairy Sci. 63:919-921 (1980); Hogg, et al., supra; and Pruitt, et al., Biochemistry 21:562-567 (1982)].

It is also known to provide orally-activated antimicrobial dentifrices that contain a thiocyanate/peroxidase/hydrogen peroxide system. Upon oral administration, the enzyme-dependent systems in these antimicrobial dentifrices are activated by various components (such as oxygen and/or water) of the natural chemical environment of the oral cavity. In particular, United States Letters Patent No. 4,564,519 issued to Pellico et al., (hereinafter sometimes referred to as Pellico '519) discloses a di-enzymatic chewable orally-activated antimicrobial dentifrice that includes a thiocyanate salt and lactoperoxidase which, through interaction with hydrogen peroxide formed by another enzymatic system in the dentifrice, produces a bacterial inhibitor in the form of a negative, monovalent hypothiocyanite ion (OSCN<sup>-</sup>) which exists in solution in acid-base equilibrium with hypothiocyanous acid (HOSCN).

-6-

Also, in United States Letters Patent No. 4,576,817 issued to Montgomery et al., it was disclosed to provide antimicrobial enzymatic bandages and pads for disinfection purposes. These pads include a serum-activated oxidoreductase enzyme for producing hydrogen peroxide upon contact of the enzymatic materials with serum. In one embodiment, these antimicrobial bandages are formulated to also include a peroxidatic peroxidase, such as lactoperoxidase.

In the journal BIOFUTUR (February, 1990, at page 52), a system is disclosed having two enzymes that, in tandem, generates toxic radicals that may be useful for the treatment of various infections. This system includes glucose oxidase which, in the presence of glucose, generates  $H_2O_2$ . This system also includes a peroxidase which, with the  $H_2O_2$ , generates iodides that are highly toxic for the cell. Unfortunately, the precise mechanism of this toxicity is not known. It was further reported therein that this glucose oxidase/peroxidase system has been coupled to a monoclonal antibody against Candida albicans and has been found effective for protecting against such infections in mice. This glucose oxidase/peroxidase system has also been coupled to a monoclonal antibody for the epitope of the gp 120 fraction of HIV and has been found to be effective against infections of Sacharomyces expressing this epitope.

In the journal CLINICAL RESEARCH, vol. 36, No. 5 (1988) at 809A, a lactoperoxidase-halide-hydrogen peroxide (LHHP) system was reported to be effective, in vitro, on respiratory syncytial virus (RSV) replication. It was also suggested that a myeloperoxidase-halide-peroxidase system (that plays an important role in host defense mechanisms against phagocytosed bacteria) may also have a role in host defense

-7-

against RSV.

Finally, in PCT patent application no. WO 8912457, the incorporation of myeloperoxidase with a carrier is disclosed for administration to humans for reinforcing the natural antibody activity thereof at the macrophage level. In this disclosure, purified myeloperoxidase is linked with a carrier that has an affinity for the macrophage, so that the carrier will transport the myeloperoxidase to where it may be captured and utilized by the macrophage for antibody defense. Carriers disclosed include antibodies, or fragments thereof that have an affinity for the macrophages. Other suggested carriers include particular liposomes and human serum albumin. Preferably, the myeloperoxidase and the linked carrier are formed utilizing recombinant DNA technologies. Such a composition is provided to aid, augment and reinforce the bodies natural antibody defenses and is believed to be useful in combatting various infections, including HIV.

Despite the long-standing coexistence of the knowledge of the properties of the peroxidases and the thiocyanate/peroxidase/hydrogen peroxide system, as well as the need for prophylactic and therapeutic medicaments for the prevention and treatment of infections of enveloped viruses (and in particular of herpes simplex and human immunodeficiency viruses), to the best of our knowledge no one has utilized medicaments incorporating such peroxidases or peroxide systems for the prevention or treatment of infections of enveloped viruses and, in particular, for the prevention and treatment of herpes simplex and human immunodeficiency virus infections.

Thus, it can be seen that there remains a need for prophylactic and therapeutic peroxidase medicaments which

-8-

prevent and/or treat infections of enveloped viruses, including HSV and HIV, and for prophylactic and therapeutic applications of peroxidases in a medicament that may be administered to an individual in need thereof without depending upon naturally-occurring concentrations of substrate, oxygen donors or peroxidases for their inhibitory effect. Finally, there remains a need for methods for the prevention and treatment of infections of enveloped viruses, including HSV's and HIV's, by the administration of prophylactic and therapeutic effective amounts of such peroxidase medicaments to an individual in need thereof.

#### Summary Of The Invention

It is a primary object of the present invention to provide uses (applications) for peroxidases in the formulation (manufacture) of medicaments for the prevention and treatment of enveloped viruses.

It is another object of the present invention to provide prophylactic and therapeutic applications of peroxidases in medicaments for the prevention and treatment of infections of enveloped viruses, including herpes simplex and human immunodeficiency viruses.

It is still another primary object of the present invention to provide prophylactic and therapeutic methods for viruses, by the administration of prophylactic and therapeutic effective amounts of peroxidase medicaments to individuals in need thereof.

As utilized herein, the term "prophylactic" refers variously to medicaments, amounts or quantities, methods,

-9-

uses and effects, etc., that prevent and/or aid in preventing infections of enveloped viruses and, in particular of the HSV's and the HIV's. As utilized herein, the term "therapeutic" refers variously to medicaments, amounts or quantities, methods, uses and effects, etc., that ameliorate infections of enveloped viruses and, in particular of the HSV's and the HIV's.

In accordance with the teachings of the present invention, there are disclosed herein prophylactic and therapeutic applications of peroxidases in medicaments, and methods for the administration of the peroxidase medicaments, for the prevention and treatment of infections of enveloped viruses, including herpes simplex and human immunodeficiency viruses.

The preferred peroxidase medicament (hereinafter sometimes referred to as the "peroxidase composition" or simply as the "composition") of the present invention, is a substantially self-contained antiviral system that may operate without depending upon naturally-occurring "in vivo" compounds, or concentrations thereof, of the user thereof. This medicament includes: an oxygen donor, which is preferably a glucose-glucose oxidase enzymatic system that generates hydrogen peroxide; a peroxidase, such as lactoperoxidase; and a substrate, chosen from a group consisting of halogens and pseudo-halogens. These peroxidase medicaments are formulated, such that comparatively short-term administration thereof is effective for the prevention and treatment of enveloped viruses, such as the HSV's and HIV's. Preferably, the concentrations and/or formulations of these various components have been chosen to maximize oxygen donor and peroxidase-generated compound production, while simultaneously maintaining the oxygen donor concentrations at

-10-

levels which do not impede with the activity of the peroxidase.

It is noted that it is preferred to formulate the peroxidase medicaments of the present invention, so as to include various components of, and mimic somewhat, the salivary thiocyanate-peroxidase system. Such a formulation is preferred since the components thereof would be genuine components of human external secretions. This formulation is further preferred since the antiviral activity thereof can possibly be further enhanced through the absorption of foods enriched with any of the various components thereof.

Accordingly, the present invention most preferably provides substantially self-contained hypothiocyanite-generating, prophylactic and therapeutic peroxidase/thiocyanate/hydrogen peroxide medicaments that may be applied and utilized without depending upon the users naturally-occurring "in vivo" oral concentrations thereof, for the prevention and treatment of infections of enveloped viruses.

Other enveloped viruses to be prevented and/or treated by the peroxidase medicaments of the present invention include the paramyxoviruses (such as human parainfluenza viruses), the family of orthomyxoviruses (such as the influenza type viruses A and B), rotaviruses, coronaviruses, herpes viruses (such as Varicella-zoster virus, cytomegalovirus, Epstein-Barr virus and HHV8) and retroviruses (such as Human T-cell leukemia virus-1, bovine leukemia virus and SIV).

In still further accordance with the teachings of the present invention, there is disclosed a method for the

-11-

prevention and treatment of infections of enveloped viruses, such as herpes simplex viruses and human immunodeficiency viruses. This method involves the administration of prophylactic and therapeutic effective amounts of the peroxidase medicaments of the present invention to an individual in need thereof.

These and other objects of the present invention will become apparent from the following specification, when taken in conjunction with the enclosed figures.

#### Brief Description Of The Drawings

Figure 1 is a bar chart diagrammatically representing the results obtained after 20, 30 and 120 minutes of pretreatment of HSV-1 with the peroxidase/thiocyanate/hydrogen peroxide system of the medicaments of the present invention.

Figure 2 is a line chart diagrammatically representing the results obtained of growth of HIV-generated p24 in lymphocyte cultures in the supernatant after treatment with the peroxidase/thiocyanate/hydrogen peroxide system of the medicaments of the present invention.

Figure 3 is a line chart diagrammatically illustrating the results obtained of intracellular growth of p24 per  $10^6$  cells after treatment with the peroxidase/thiocyanate/hydrogen peroxide system of the medicaments of the present invention.

Figure 4 is a line chart diagrammatically illustrating the results of lactoperoxidase and myeloperoxidase assays.

-12-

Description Of The Invention

The peroxidase medicaments of the present invention include a peroxidase. Preferably, the peroxidase medicaments include peroxidase/oxidizable substrate/oxygen donor system that exhibits antiviral properties against enveloped viruses, including HSV's and HIV's. In these antiviral medicaments, peroxidase catalyzes oxidation of the substrate (a halogen or pseudo-halogen) by the oxygen donor (a peroxide) to form negatively-charged, monovalent oxidizing compounds. The medicaments may be formulated for prophylactic and/or therapeutic purposes, as desired and needed, for permitting the administration of prophylactic and/or therapeutic effective amounts thereof to an individual in need thereof for preventing and/or treating infections of enveloped viruses, such as the HSV's and the HIV's.

The peroxidase medicaments of the present invention are also useful for prophylactic and therapeutic applications against infections of enveloped viruses, such as paramyxoviruses, the family of orthomyxoviruses, rotaviruses, coronaviruses, herpes viruses (such as varicella-zoster virus, cytomegalovirus, Epstein-Barr virus and human herpes virus-6) and retroviruses (such as human T-cell virus-1, bovine leukemia virus and simian immunodeficiency virus).

The substrate of the medicaments of the present invention is chosen from a group consisting of negatively-charged halogens, and their derivatives, and negatively-charged pseudo-halogens, and their derivatives. The term "halogens" refers to certain of those elements, in their negatively-charged monovalent states, that belong to Group VII of the Periodic Table of Elements and, as is well known to those skilled in the art, includes bromide, chloride and

-13-

iodide. The term "pseudo-halogens" refers to certain negatively-charged ions and ionic compounds that are monovalent. The "pseudo-halogens" of the present invention include the thiocyanate salts, such as sodium thiocyanate, potassium thiocyanate, ammonium thiocyanate, ferric thiocyanate and mixtures thereof. These substrates and their derivatives are able to be extracted (isolated) from natural material (for example, saliva and human milk) or produced by natural or chemical methods, all of which are well known to those skilled in the art.

The peroxidases in the medicaments of the present invention catalyze the oxidation of the substrate by the oxygen donor for generating the oxidizing compounds. These peroxidases include plant (vegetable) peroxidases, such as horseradish peroxidase, and mammalian peroxidases, such as salivary peroxidases, lactoperoxidases, myeloperoxidases and eosinophil peroxidase. The peroxidases for the medicaments of the present invention may be extracted, by methods and techniques well known to those skilled in the art, from natural milieu, such as those peroxidases extracted from horseradish and saliva [for example, as described in Mansson-Rahemtulla et al., *Biochemistry*, 27:233-239 (1988)], as well as the lactoperoxidases extracted from milk derivatives (i.e., whey) and myeloperoxidases produced by leukocytes. These peroxidases also include those peroxidases (including myeloperoxidases) that are produced by recombinant DNA techniques, also well known to those skilled in the art.

[As utilized herein, the term "International Unit(s)" identifies that amount of the enzyme that will effect catalysis of 1 micromole of substrate per minute at pH 7 and 25°C. Enzymes are supplied in dry or liquid form with the label specifying the concentration in IU's on a per gram or per milliliter basis, as appropriate.]

-14-

Lactoperoxidase is a glycoprotein which, in one commercial embodiment is a lyophilized powder derived from milk. This commercial peroxidase has an activity of 80 International Units (hereinafter sometimes referred to as IU's) and a projected molecular weight of 93,000 for L-Tyrosine Iodination. The physical-chemical properties reported for lactoperoxidase includes: a molecular weight of 78,000; partial specific volume 0.74; and heme/mole 1.0.

Salivary peroxidase is a glycoprotein which may be derived from the saliva or the acini of the parotid glands. The chemical characteristics of salivary peroxidase are not well known. However, the physical-chemical properties reported for salivary peroxidase includes a molecular weight ranging from approximately 80,000-100,000.

Myeloperoxidase is also a glycoprotein. In one commercial embodiment (from SIGMA corp., St. Louis, Missouri, U.S.A.), myeloperoxidase may be obtained from human leukocytes, being lyophilized from 0.02 M sodium acetate buffer. This commercial embodiment has an activity of 40-100 I.U.'s.

Horseradish peroxidase is a glycoprotein. In one commercial embodiment (SIGMA, corp., St. Louis, Mo., U.S.A.), it is an essentially salt free powder. This commercial embodiment has an activity of 250-330 units per mg. solid. Preliminary studies of this embodiment have indicated the presence of two basic and no acidic isoenzymes therein. [As utilized herein, the term "unit" refers to that amount of the horseradish peroxidase that will form 1.0 mg purpurogallin in 20 sec. at pH 6.0 at 20°C. This purpurogallin (20 sec.) unit is equivalent to approx. 18 uM units per min. at 25°C.]

-15-

Examples of the preferred peroxidase/substrate combinations to utilize in the medicament of the present invention are set forth below in Table IA:

TABLE IA

Peroxidase	Substrates
(1) Salivary peroxidase	thiocyanate, iodide
(2) Lactoperoxidase	thiocyanate, iodide
(3) Myeloperoxidase	chloride, iodide, thiocyanate
(4) Horseradish peroxidase	chloride, iodide
(5) Plant peroxidase	chloride, iodide, bromide

The reactions of representative enzyme systems from Table IA (in the presence of a peroxide -which for purposes of illustration herein, will be hydrogen peroxide- from the oxygen donor) to produce either a hypohalite or hypo-thiocyanite compound, are set forth in Table IB, as follows:

TABLE IB

- (1a) Salivary peroxidase catalyzes the interaction of thiocyanate and hydrogen peroxide to produce hypothiocyanite and water;
- (1b) Salivary peroxidase catalyzes the interaction of iodide and hydrogen peroxide to produce hypoiodite and water;
- (2a) Lactoperoxidase catalyzes the interaction of thiocyanate and hydrogen peroxide to produce hypothiocyanite and water;
- (2b) Lactoperoxidase catalyzes the interaction of iodide and hydrogen peroxide to produce hypoiodite and water;
- (3a) Myeloperoxidase catalyzes the interaction of chloride and hydrogen peroxide to produce hypochlorite and water;
- (3b) Myeloperoxidase catalyzes the interaction of iodide and hydrogen peroxide to produce hypoiodite and water;
- (3c) Myeloperoxidase catalyzes the interaction of thiocyanate and hydrogen peroxide to produce hypothiocyanite and water;
- (4a) Horseradish peroxidase catalyzes the interaction of chloride and hydrogen peroxide to produce hypochlorite and water;

Table IB continued

(4b) Horseradish peroxidase catalyzes the interaction of iodide and hydrogen peroxide to produce hypoiodite and water;  
(5a) Plant peroxidases catalyze the interaction of chloride and hydrogen peroxide to produce hypochlorite and water;  
(5b) Plant peroxidases catalyze the interaction of iodide and hydrogen peroxide to produce hypoiodite and water; and  
(5c) Plant peroxidases catalyze the interaction of bromide and hydrogen peroxide to produce hypobromite and water.

The oxygen donor of the present invention provides (supplies) the peroxide (for example, hydrogen peroxide) in the medicament necessary for oxidation of the substrate.

Preferably, the oxygen donor is an enzymatic system including a substrate, an enzyme specific to such substrate and other necessary reactants, such as water and/or oxygen and/or hydrogen. Alternatively, microorganisms, such as the Streptococci and Lactobacilli that are commonly referred to as lactic acid bacteria may be utilized in the medicaments of the present invention to supply the peroxide (in the form of hydrogen peroxide). Specific examples of such lactic acid bacteria include Lactobaccillus casei and Streptococcus faecalis and Streptococcus mutans. Use of such microorganisms (microbes) is especially preferred in the medicaments formulated for use as a vaginal cream for topical application.

It is also contemplated herein that inorganic peroxides (such as sodium peroxide and magnesium peroxide) or organic peroxides (such as benzyl peroxide and urea peroxide) may be utilized. Also, chemicals that, upon reaction, produce hydrogen peroxide may be utilized. Indeed, even hydrogen peroxide itself may be utilized as the oxygen donor. The precise oxygen donor to be utilized will vary depending upon several factors, including the formulation into which the medicament is to be made for administration.

-17-

Most preferably, the oxygen donor is an enzymatic system including an oxidizable substrate, an oxidoreductase enzyme specific to such substrate and other necessary reactants, such as oxygen and/or water. Examples of such oxidizable substrates, and oxidoreductase enzymes specific therefor, include those enumerated in United States Patent No. 4,564,519 issued to Pellico et al. (hereinafter referred to as Pellico '519). Such examples are set forth below in Table IIA:

TABLE IIA

Oxidizable Substrate	Oxidoreductase Enzyme	Other Reactants
(a) B-D-glucose	glucose oxidase	Water, Oxygen
(b) D-galactose	galactose oxidase	Oxygen
(c) urate	urate oxidase	Water, Oxygen
(d) choline	choline oxidase	Oxygen
(e) D-amino acids <sup>1</sup>	D-amino acid oxidase	Water, Oxygen
(f) D-glutamate	D-glutamate oxidase	Water, Oxygen
(g) glycine	glycine oxidase	Water, Oxygen
(h) glycollate	glycollate oxidase	Water, Oxygen
(i) L-sorbose	L-sorbose oxidase	
(j) primary alcohol	alcohol oxidase	
(k) primary amine	amine oxidase	
(l) NAD(P)H	NAD(P)H oxidase	

<sup>1</sup> D-amino acids includes D isomers of proline, methionine, isoleucine, alanine, valine and phenylalanine.

The reactions of representative enzyme systems from Table IIA to produce hydrogen peroxide are set forth in Table IIB.

TABLE IIB

- |   |
|---|
| (a) Glucose oxidase catalyzes the interaction of Beta-D-glucose, water and oxygen to produce hydrogen peroxide and gluconic acid; |
| (b) Galactose oxidase catalyzes the interaction of D-   |

-18-

TABLE IIB continued

---

galactose and oxygen to produce hydrogen peroxide and D-galacto-hexo-dialdose;

(c) Urate oxidase catalyzes the interaction of urate, water and oxygen to produce hydrogen peroxide, allantoin and carbon dioxide;

(d) Choline oxidase catalyzes the interaction of choline and oxygen to produce hydrogen peroxide and betaine aldehyde;

(e) D-amino acid oxidase catalyzes the interaction of D-amino acids, such as the D-isomers of proline, methionine, isoleucine, alanine, valine and phenylalanine together with water and oxygen to produce hydrogen peroxide, ammonia and the corresponding alpha-keto acids;

(f) D-glutamate oxidase catalyzes the interaction of D-glutamate, water and oxygen to produce hydrogen peroxide, ammonia and 2-oxoglutarate; and

(g) Glycine oxidase catalyzes the interaction of glycine, water and oxygen to produce hydrogen peroxide, ammonia and glyoxylic acid.

---

The characteristics of representative oxidoreductase enzymes identified in Table IIA, from specific sources, are recited in Pellico '519, which recitations relating to these characteristics are hereby incorporated herein as part hereof.

Most preferably, the peroxidase medicaments of the present invention include either lactoperoxidase or myeloperoxidase in combination with a thiocyanate ( $\text{SCN}^-$ ) substrate and of a glucose/glucose oxidase enzymatic system oxygen donor.

It is preferred that the above-mentioned peroxidase/substrate/peroxide systems be formulated into the prophylactic and therapeutic medicaments for "in vivo" use as a substantially self-contained system that may be applied or used substantially without depending upon the users naturally-occurring "in vivo" concentrations of substrate, oxygen donors, peroxidases or other ingredients.

-19-

It is noted that the effectiveness of the peroxidase medicaments of the present invention may be effected by the naturally-occurring environment in which the medicament is to be administered. For example, in the human mouth, the concentration of hydrogen peroxide varies as a direct function of biological production and salivary flow. When salivary flow is at a diminished level, either as a natural event or as an event arising out of certain types of medical treatment, the oral concentrations of various elements, such as potassium thiocyanate and peroxidase, will be correspondingly reduced. This, in turn, may be a limiting factor in the prophylactic or therapeutic effectiveness of the medicament when it is orally administered. Moreover, when the oral concentration of peroxidase is suppressed through diminished salivary flow, oral concentrations of hydrogen peroxide may increase to a threshold level, wherein the hydrogen peroxide can impede the effectiveness of peroxidase of the medicament.

Accordingly, it can be seen that the concentrations of the substrate, oxygen donor and peroxidase in the medicaments described above should be adjusted and controlled to harmonize hydrogen peroxide and peroxidase concentrations, so as to limit the hydrogen peroxide concentrations to levels which do not impede with the activity of the peroxidase.

[As utilized herein, the term millimole identifies that quantity in grams corresponding to the molecular weight of the medicament divided by one thousand.]

When the oxygen donor is hydrogen peroxide itself, it is generally present in the medicament of the present invention in an amount from about 2 to about 300 millimole per gram or per milliliter of medicament and, preferably, from about 3 to

-20-

about 30 millimole per gram or per milliliter of medicament.

In the event the oxygen donor is an oxidizable substrate and an oxidoreductase enzyme specific to the substrate, then the oxidizable substrate is generally present in the peroxidase medicament in an amount from about 0.015 to about 0.6 millimole per gram or per milliliter of medicament and, preferably, from about 0.025 to about 0.1 millimole per gram or per milliliter of medicament while the oxidoreductase is generally present in the medicament in an amount from about 0.5 to about 500 IU's per gram or per milliliter of the medicament and, preferably, from about 1.0 to about 40 IU per gram or per milliliter of the medicament.

In the event the oxygen donor is an organic or inorganic peroxide, then such peroxide is generally present in the medicament in an amount from about 0.000006 to about 0.6 millimole per gram or per milliliter of medicament and, preferably, from about 0.00006 to about 0.06 millimole per gram or per milliliter of medicament.

The substrate is generally present in the medicament in an amount ranging from about 0.0000008 to about 0.01 millimole per gram or per milliliter of medicament and, preferably, from about 0.000008 to about 0.006 millimole per gram or per milliliter of medicament.

In the event that the substrate is a thiocyanate salt (a pseudo-halogen), then it is generally present in the medicament in an amount from about 0.0001 to about 0.01 millimole per gram or per milliliter of medicament and, preferably, from about 0.001 to about 0.006 millimole per gram or per milliliter of medicament. Care should be taken in formulating the medicament, so as to avoid the use of

-21-

metal compounds which inhibit or impair the effectiveness of the enzymes.

In the event that the substrate is a halogen, then it is generally present in the medicament in an amount from about 0.0000008 to about 0.008 millimole per gram or milliliter of medicament and, preferably, from about 0.000008 to about 0.004 millimole per gram or per milliliter of medicament.

The peroxidase is generally present in the medicaments in an amount from about 0.01 to about 50 IU per gram or per milliliter of medicament and, preferably, in an amount from about 0.2 to about 4.0 IU per gram or per milliliter of medicament.

It is noted that, if desired, the peroxidase medicament may be formulated for "in vivo" use as a system that relies upon certain naturally-occurring "in vivo" concentrations of any one or combination of compounds of the system for obtaining the peroxidase-generated antiviral compound.

The antiviral prophylactic and therapeutic qualities of the peroxidase medicaments of the present invention may be dependent on the concentration of compounds that are produced by the formulation of the medicament of the present invention. The produced concentrations of these compounds may vary between 1 micro molar and 100 millimolar, with concentrations of between 5 micro molar and 1 millimolar being preferred. For achieving this, the concentration of peroxidase units relative to the concentrations of the oxygen donor and/or of the substrate is able to be varied over a large range.

-22-

The presence of water promotes the oxidation/reduction reactions of the peroxidase medicaments of this invention. It also is a reactant in certain reactions. Thus, preferably, the use of water in formulating the said medicaments should be at a relatively low concentration levels in order to impart maximum stability and shelf life thereto.

Where the products of the activated enzyme systems in the medicaments include a weak organic acid, it is advantageous to formulate the medicament with a buffering agent to neutralize the organic acid. A suitable buffering agent is sodium bicarbonate.

In this regard, it is preferred that the peroxidase medicaments of the present invention should be formulated, so as to have a pH that substantially approximates physiological pH. In particular, it is preferred that the medicaments of the present invention have a pH ranging from 4.5 to 6.5, with a pH of from 6 to 6.5 being especially preferred.

It is to be understood that to be formulated as a self-contained active medicament, the ingredients of the medicament must be disposed together in the formulation with at least some of the ingredients thereof being maintained chemically-separated from one another until the use thereof. For example, the peroxidase, oxygen donors (the oxygen donor enzymatic systems or the microorganisms) may be immobilized or microencapsulated, so that until the use thereof, they will not react with one another. If none of the substances of the systems described above are destroyed or inhibited by any ingredients, the medicament will have activity against enveloped viruses, including herpes simplex viruses and HIV's.

The peroxidase medicaments of the present invention may

-23-

be formulated with a pharmaceutically-acceptable carrier in any suitable manner desired for administration in the particular situation. For example, the medicaments may be formulated as a dentifrice (such as a chewing gum, mouthwash, toothpaste, spray, lozenge or edible bonbon) for oral administration in the treatment of mouth infections. Alternatively, the medicaments may be formulated in a topical formulation (such as a spray, gel, cream, eye drops, shampoo, etc.) and/or incorporated in a bandage or a pad for topical administration to the skin, eyes, hair, etc., of individuals in need thereof. Finally, the medicaments may also be formulated as an injectable solution for internal application.

Formulations, equipment and processing techniques have been well developed and are well known in the art for preparing and packaging the medicaments of the present invention as either topical, oral or injectable formulations. The peroxidase/substrate/peroxide systems in the medicaments of this invention are adapted to be incorporated into these formulations. However, the enzymes described herein are subject to degradation and inactivation under conditions such as high shear and elevated temperatures. Accordingly, processing conditions should be controlled during the time span that the enzymes are being admixed with the other ingredients of the formulation of the medicaments and converted into finished products, so that the temperature does not rise above 55°C. for any extended period of time.

In order to enhance shelf stability, the admixture used in the preparation of the formulations of the peroxidase medicaments of the present invention should be substantially free of unbound water and the finished product should be packaged in a manner, so as to minimize exposure to air and moisture.

**SUBSTITUTE SHEET**

-24-

The peroxidase medicaments of the present invention will better understood by reference to the following examples, which are illustrative only and are not meant to be limiting in any manner:

## EXAMPLE I

Illustrative base formulations for pharmaceutically-acceptable carriers for the peroxidase medicaments to be formulated with as a dentifrice for oral administration, such as a chewing gum and chewable tablets and lozenges are set forth in Table III, as follows:

TABLE III

Ingredients	Weight, Percent			
	(a)	(b)	(c)	(d)
Sorbitol, crystalline	75	--	98	28
Corn sugar	--	75	--	70
Gum base	23	23	--	--
Flavor	1	1	1	1
Color	0.5	0.5	0.5	0.5
Buffer	--	--	0.5	0.5
Saccharin, sodium	0.005	--	0.005	--

In Table III, formulations (a) and (b) illustrate pharmaceutically-acceptable carriers in the form of chewing gum compositions while formulations (c) and (d) illustrate pharmaceutically-acceptable carriers in the form of tablet and lozenge compositions. Aspartame can be substituted for sodium saccharin in these formulations.

The following examples show varying ingredients and

-25-

concentration levels which can be used in the preparation of dentifrices for providing the prophylactic and therapeutic effective amounts for oral administration according to the present invention:

TABLE IV

	Weight, grams		
	4A	4B	4C
<u>Chewing Gum</u>			
Sorbitol, Crystalline	70	70	70
Gum base	23	23	23
Glycerol	5	5	5
Flavor	1	1	1
Color	0.5	0.5	0.5
Sodium Bicarbonate	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>
	100.0	100.0	100.0
<u>Peroxidase/Substrate/Peroxide System</u> (per 100g. chewing gum)			
Glucose oxidase	40,000 IU	--	--
D-glucose	1.0 g	--	--
Choline oxidase	--	8,000 IU	--
Choline	--	1.0 g	--
D-glutamate oxidase	--	--	2,500 IU
D-glutamate	--	--	0.1 g
Lactoperoxidase	4,000 IU	1,500 IU	1,000 IU
Potassium thiocyanate	0.01 g	0.005 g	--
Sodium thiocyanate	--	--	0.01 g

TABLE V

	Weight, grams		
	5A	5B	5C
<u>Chewing Gum</u>			
Sorbitol, Cryst.	43	43	43
Gum Base	20	20	20
Glycerol	25	25	25
Flavor	1	1	1
Color	0.5	0.5	0.5
Sodium Bicarbonate	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>
	100.0	100.0	100.0

-26-

TABLE V continued

Peroxidase/Substrate/Peroxide System (per 100 g chewing gum)			
D-Amino acid oxidase	5,000 IU	--	--
D-Alanine	0.1 g	--	--
Glucose oxidase	--	20,000 IU	2,000 IU
B-D-Glucose	--	0.5 g	0.5 g
Lactoperoxidase	500 IU	2,500 IU	1,000 IU
Potassium thiocyanate	--	0.01 g	0.005 g
Sodium thiocyanate	0.01 g	--	--
Sodium ascorbate	--	0.01 g	--

TABLE VI

	Weight, grams		
	6A	6B	6C
<u>Lozenge</u>			
Sorbitol, Crystalline	97	97	97
Glycerol	1	1	1
Flavor	1	1	1
Color	0.5	0.5	0.5
Sodium Bicarbonate	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>
	100.0	100.0	100.0
Peroxidase/Substrate/Peroxide System (per 100g. lozenge)			
Glucose oxidase	10,000 IU	--	--
B-D glucose	1.0 g	--	--
Choline oxidase	--	--	2,000 IU
Choline	--	--	0.5 g
Urate oxidase	--	10,000 IU	--
Urate	--	0.75 g	--
Lactoperoxidase	200 IU	200 IU	1,500 IU
Potassium thiocyanate	--	--	0.01 g
Sodium thiocyanate	0.05 g	0.08 g	--

-27-

TABLE VII

	Weight, grams		
	7A	7B	7C
<u>Lozenge</u>			
Sorbitol, Crystalline	80	80	80
Corn sugar	17	17	17
Flavor	1	1	1
Color	0.5	0.5	0.5
Sodium Bicarbonate	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>
	100.0	100.0	100.0
<u>Peroxidase/Substrate/Peroxide System</u> <u>(per 100g. lozenge)</u>			
Glucose oxidase	--	5,000 IU	1,000 IU
D-glucose	--	0.5 g	1 g
D-glutamate oxidase	10,000 IU	--	--
D-glutamate	0.05 g	--	--
Lactoperoxidase	1,500 IU	2,000 IU	1,000 IU
Potassium thiocyanate	0.001 g	0.005 g	--
Sodium thiocyanate	--	--	0.005 g

## EXAMPLE II

Illustrative base formulations for pharmaceutically-acceptable carriers for the peroxidase medicaments of the present invention to be formulated as a topical medicament for topical administration, such as a cream, a gel or to be incorporated in a bandage or pad, are set forth in Table VIII, as follows:

-28-

TABLE VIII

Ingredients	Weight, Percent	
	(a)	(b)
Deionized water	19.02	20.0
Corn Starch <sup>1</sup>	38.04	---
Lubrajel DV <sup>2</sup>	38.04	---
Aloe vera	0.000021	---
Natrosol 250 M <sup>3</sup>	0.1	---
Xylitol	4.76	---
Cirami N.1 <sup>4</sup>	---	20.0
Sunflower Oil	---	40.0
Vitamin E	---	0.05
Tensami 4/07 <sup>4</sup>	---	2.0
Tensami 1/05 <sup>4</sup>	---	3.0
Bronopol <sup>4</sup>	---	2.0
Myacide SP <sup>4</sup>	---	2.0
Propylene Glycol	---	10.0

<sup>1</sup> An example of such a corn starch is the hydrogenated starch solution marketed under the name HYSTAR TPF by Alban Muller International, Montreuil, France.

<sup>2</sup> Lubrajel DV is a Glycerine and acrylic solution marketed by Alban Muller International, Montreuil, France.

<sup>3</sup> Natrosol 250 M is a hydroxyethylcellulose marketed by Aqualon, Inc., of Hopewell, Virginia, U.S.A.

<sup>4</sup> Cirami N.1, Tensami 4/07, Tensami 1/05, Bronopol and Myacide SP are all marketed by Alban Muller International, Montreuil, France.

In Table VIII, formulation (a) illustrates pharmaceutically-acceptable carriers in the form of a gel, and (b) illustrates pharmaceutically-acceptable carriers in the form of a cream.

The following Tables show varying ingredients and prophylactic and therapeutic effective amounts (quantities) which can be used in the preparation of topical peroxidase medicaments, according to the present invention:

-29-

TABLE IX

Ingredients	Weight, grams	
	9A	9B
<u>Gel</u>		
Deionized water	19.03	19.03
Corn Starch	38.054	38.054
Lubrajel DV	38.054	38.054
Aloe vera	0.001	0.001
Natrosol 250 M	0.1	0.1
Xylitol	4.76	4.76
	100.00	100.00
<u>Peroxidase/Substrate/Peroxide System</u> (per 100 g Gel)		
Glucose oxidase	10,000 IU	--
B-D Glucose	1.0 g	--
Choline oxidase	--	5,000 IU
Choline	--	1.0 g
Lactero-peroxidase	200 IU	1,500 IU
Potassium thiocyanate	--	0.005 g
Sodium thiocyanate	0.05 g	--

TABLE X

Ingredients	Weight, grams		
	10A	10B	10C
<u>Cream</u>			
Deionized Water	21.51	21.51	21.51
Cirami N.	20.0	20.0	20.0
Sunflower Oil	40.0	40.0	40.0
Vitamin E	0.04	0.04	0.04
Tensami 4/07	2.0	2.0	2.0
Tensami 1/05	3.0	3.0	3.0
Bronopol	2.0	2.0	2.0
Myacide SP	2.0	2.0	2.0
Propylene Glycol	10.0	10.0	10.0
	100.00	100.00	100.00
<u>Peroxidase/Substrate/Peroxide System</u> (per 100 g Cream)			
Glucose oxidase	5,000 IU	--	--
B-D glucose	0.5 g	--	--
D-Amino acid oxidase	--	5,000 IU	--

-30-

TABLE X continued

D-Alanine	--	0.1 g	--
Urate oxidase	--	--	10,000 IU
Urate	--	--	0.75 g
Lactoperoxidase	2,000	500 IU	200 IU
Potassium thiocyanate	0.005 g	--	--
Sodium thiocyanate	--	0.01 g	0.08 g

## EXAMPLE III

Illustrative formulations for pharmaceutically-acceptable carriers for the peroxidase medicaments of the present invention to be formulated as an eye wash solution for topical administration as an eye drop or an eye wash, are set forth in Table XI, as follows:

TABLE XI

Ingredients	Weight, Percent	
	(a)	(b)
Sorbic Acid 0.0025%	---	0.0002
Purified Water	99.4	98.1
Boric acid	0.018	0.0176
Sodium Borate (Hydrated 10 H <sub>2</sub> O)	0.0015	0.0013
Sodium chloride	0.0025	---
Benzalkonium chloride <sup>1</sup>	0.0001	---
Edetate disodium <sup>1</sup>	0.001	---

<sup>1</sup> Benzalkonium chloride and Edetate disodium are added as preservatives.

The following Table shows the varying ingredients and the prophylactic and therapeutic effective amounts (quantities) which can be used in the preparation of eye wash medicaments, according to the present invention:

-31-

TABLE XII

Ingredient	Amounts per 5 ml Eye Wash <sup>1</sup>
Glucose oxidase	2,500 units <sup>2</sup>
Glucose	20 milligrams
Lactoperoxidase	150,000 ABTS units <sup>3</sup>
Potassium thiocyanate	200 micrograms

<sup>1</sup> The eye wash solution is a 5 ml solution of: 90 milligrams of Boric acid; 6.6 milligrams of hydrated sodium borate (10 H<sub>2</sub>O); 2500 units Vitamin A and 0.125 ug of sorbic acid 0.0025%

<sup>2</sup> As utilized in this example, the term "unit" of Glucose oxidase identifies that amount of Glucose oxidase that oxidizes 3.0 milligram glucose to gluconic acid in one minute at pH 5.10 and 37°C. The assay conditions are set forth in Assay method FS 250 of Finnish Sugar Co. Ltd., of Finland. In this Example, 1 milligram of glucose oxidase has an activity of 100-120 units at 37°C at pH 5.

<sup>3</sup> As utilized herein, the term "ABTS units" identifies that amount of lactoperoxidase that catalyzes the oxidation of 1mM of the ABTS substrate [2,2'-Azino-bis (3-Ethylbenzthiazoline-6-Sulfonic Acid)] in one minute at pH 5 and 37°C. The assay conditions are set forth by Mansson-Rahemtulla, B., et al., Biochemistry, Vol. 27, at pages 233-239 (1988). In this Example, 1 milligram of lactoperoxidase has an activity of 600 ABTS units at 37°C and 5 pH.

The composition is formulated separately in two parts, which, before application, are combined and shaken to dissolve and mix the two parts.

The first part is a mixture of the lactoperoxidase and the glucose oxidase. The second part is a 5 ml solution of the boric acid, hydrated sodium borate (10 H<sub>2</sub>O), vitamin A, 0.0025% sorbic acid, potassium thiocyanate, water and glucose. The 5 ml solution (the second part) is mixed with the first part and shaken to dissolve the powder. Administration may be made as normal eye drops.

-32-

## EXAMPLE IV

An illustrative base formulation for a pharmaceutically-acceptable carrier for the peroxidase medicaments to be formulated as an injectable composition (solution) for internal (injectable) administration. The base composition is a buffer solution (pH 7) of 0.15 molar sodium chloride and 60 millimolar sodium phosphate. To this composition 30 units of myeloperoxidase is added and the solution is mixed to form the medicament. [As utilized in this Example, a unit refers to that quantity of the enzyme necessary for catalyzing the increase of 1 unit of absorbance at 470 nm in one minute at room temperature using auto-dianisidine, see Krawicz, et al., Gastroenterology, vol. 87, pps. 1344-1350 (1984). In this context, 1 microgram equals 1 unit].

A prophylactic or therapeutic effective amount (for example, approximately 0.5 ml) of this medicament is then administered to a patient in need thereof. Preferably, this administration will be by intramuscular injection.

It is noted that this same solution may be used as a spray when nebulized as normally authorized.

## EXAMPLE V

This example shows the effectiveness of the peroxidase/substrate/peroxide system of the peroxidase medicaments of the present invention against an enveloped virus and, in particular, against herpes simplex virus-1. The peroxidase/substrate/peroxide system of the peroxidase medicaments was prepared having the formulation set forward in Table XIII below:

-33-

TABLE XIII

<u>Ingredient</u>	<u>Amounts per 100 ml buffer solution<sup>1</sup></u>
Glucose oxidase	0.02 milligrams
Glucose	1.20 millimoles
SCN <sup>-</sup>	0.06 millimoles
Lactoperoxidase	4.00 milligrams

<sup>1</sup> The buffer solution is a Hank's-Balanced Salt Solution that is calcium, magnesium and glucose free. The pH of the buffer solution is 7.4. The weights of the contents of the HBSS buffer solution is as follows, for every 1000 ml of distilled water: 8 grams NaCl; 0.4 grams KCl; 0.06 grams Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>; and 0.06 grams of KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>.

Four (4) strains of HSV-1 viruses were collected from exsudates of herpetic lesions on tongue, nasopharyngeal cavity and vulva. These samples were pooled then typed as HSV-1 using immunofluorescence. They were subsequently allowed to multiply in MRC5 cells and growth medium. Separation from cells and cell debris was performed by centrifugation. Viruses were then stocked in aliquots in liquid nitrogen.

Samples from the HSV-1 pool were then diluted from ten to ten fold down to the antepenultimate cytotoxic titre which was taken as base line for each experiment or control.

The peroxidase formulation set forth above in Table XV was then mixed with an equal volume of the HSV-1 pool suspension at the base line titre (1ml/1ml).

These virus and the peroxidase formulation mixtures were allowed 30, 60 or 120 minutes incubation at 37°C. They were

-34-

then diluted from 10 to 10 fold to obtain suspensions at 5 exponentially decreasing concentrations. Of each of these suspensions, 50 microliters were sampled to inoculate a layer of fibroblasts grown "in vitro".

After inoculation, the cell cultures were examined daily up to seven days. Marks of cytotoxicity were semiquantitatively quoted, as follows: 1+ being from 0 to 25%; 2+ being from 25 to 50%; 3+ being from 50 to 75%; 4+ being from 75 to 100%.

Controls were settled by substituting the oxidizing moiety with an equal volume of the HESS buffer. On the contrary, blanks held the complete oxidative system of the formulations but the virus moiety was replaced by the growth medium.

The cytotoxicity of pretreated virus was compared with that of suspensions which had not been in contact with the peroxidase formulation. This comparison allowed to express the results in terms of:

1. no effect: that is, no difference of cytotoxicity between experiments and controls;
2. delaying effect: when a minimum 24 hour delay lengthened the lag phase before the onset of cytotoxicity;
3. inhibiting effect: when a complete inhibition of the virus cytotoxicity was noticed.

Twenty samples of the HSV-1 pool, were dispersed each into five (5) consecutive dilutions (from  $10^{-4}$  to  $10^{-8}$ ) which were treated by mixing in the peroxidase formulations. These tests were compared with the equivalent number of controls which yield the results plotted in Figure 1.

-35-

As can be seen by reference to Figure 1, a one hundred and twenty (120) minute incubation period in the presence of the peroxidase formulation induced complete inhibition of HSV-1 cytotoxic potential. Sixty (60) and thirty (30) minutes of incubation yield 2/3 and 1/3 of complete inhibition, 1/3 and 1/6 delaying effect, respectively. However, 1/2 of the samples which had sustained thirty (30) minutes incubation with the oxidase formulation, showed no loss of cytotoxicity.

A direct toxicity on the fibroblast layers, due to the oxidative moiety, could not be avoided in few cases, when assaying the highest concentration (H) of the mixtures. This toxicity, however, was no more found while using the ensuing dilutions (that is from  $H \times 10^{-1}$ ), so that it never disturbed the reading of viral toxicity itself.

The results nonetheless disclose an obvious weakening of the viruses cytotoxicity power. They appear to be time dependent.

#### Example VI

This example shows the effectiveness of the peroxidase/substrate/peroxide system of the peroxidase medicaments of the present invention against an enveloped virus and, in particular, against human immunodeficiency virus. The peroxidase/substrate/peroxide system of the peroxidase medicaments was prepared having the formulation set forward in Table XIV below:

-36-

TABLE XIV

Ingredient	Amounts per 100 ml buffer solution <sup>1</sup>
Glucose oxidase	0.02 milligrams
Glucose	1.20 millimoles
SCN <sup>-</sup>	0.06 millimoles
Lactoperoxidase	4.00 milligrams

<sup>1</sup> The buffer solution is a Hank's-Balanced Salt Solution that is calcium, magnesium and glucose free. The pH of the buffer solution is 7.4. The weights of the contents of the HBSS buffer solution is as follows, for every 1000 ml of distilled water: 8 grams NaCl; 0.4 grams KCl; 0.06 grams Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>; and 0.06 grams of KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>.

HIV aliquots were obtained from a supernatant of ARV-4 cell line. The aliquots were then extemporaneously mingled with an equal volume of the peroxidase formulation set forth in Table XIV and incubated from 1 hour down to 2 minutes at 37°C.

HIV plus the peroxidase formulation was then inoculated to phytohaemagglutinin-stimulated human lymphocyte cultures. Final dilution of the aliquots was 1:20, 1:100 and 1:200. Controls were obtained by preincubating the virus in the buffer alone. The cultures were supplied again with fresh lymphocytes on day 11 (arrows in figure 2). Virus growth was monitored with an ELISA detecting p24 either intra-cellular (per 10<sup>6</sup> cells) or in the supernatant.

In control experiments experiments, the virus produced early intracellular p24 when inoculated to human lymphocytes, at final dilutions 1:20 and 1:100. Dilution 1:200 however yielded both delayed and lower amounts of p24. By contrast,

-37-

virus treated with the peroxidase formulation only produced low amounts of p24 at dilution 1:20. The results of these experiments are summarized and can be seen with reference to Figures 2 and 3.

Fifteen (15) days lymphocyte culture yielded 90 pg of p24 per  $10^6$  in controls inoculated with 1:200 diluted virus, while 25 pg only were detected after inoculation of virus treated within the peroxidase formulation for one (1) hour and diluted 1:20. With higher dilutions, no p24 was detected in  $10^6$  cells. But the whole culture of  $10^7$  cells had nevertheless been contaminated by infectious particles since p24 had been shed later on into the supernatant.

Cytopathic effect brought forth by the virus in control experiments was not observed after treatment of lymphocytes with the peroxide formulation alone. By contrast, leaving SCN<sup>-</sup> out the mixture (and therefor allowing H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> accumulation), proved to be cytotoxic at the lowest dilution (1:20).

Kinetic experiments were performed with preincubation at 2, 10, 20, 30 and 60 minutes. These showed that 2 minutes contact with the undiluted peroxidase formulation was enough to reduce the HIV infectivity exhibited in the samples.

#### Example VII

This example also shows the effectiveness of the peroxidase/substrate/peroxide system of the peroxidase medicaments of the present invention against an enveloped virus and, in particular, against human immunodeficiency virus. The peroxidase utilized in this example is purified

-38-

human recombinant myeloperoxidase.

An MPO-MIX was prepared. This MPO-MIX included 500  $\mu$ l of culture medium (RPMI, Gibco and 5% fetal calf serum, Seralab), supplemented with sodium thiocyanate (20  $\mu$ g/ml), glucose 1%, glucose oxidase (6 mU/ml) and from 10 to 40  $\mu$ g/ml of purified human recombinant myeloperoxidase. This human recombinant myeloperoxidase was produced utilizing the method described in patent application no. PCT/EP89/00668. However, it is to be understood that this myeloperoxidase may be obtained from any suitable source.

A 60  $\mu$ l viral suspension of HTLVIIIB virus, derived from infected Molt3 cells, i.e., 1200 TCID<sub>50</sub> (Tcells infectious dosis 50%) is prepared.

Finally,  $2 \cdot 10^6$  reporter Sup T1 cells are obtained. In particular, supT1 cells, derived from a human lymphoma (J. Hoaxie, Univ. of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania, U.S.A.) were utilized.

The standard procedure was performed as follows:

The HTLVIIIB viral suspension (60  $\mu$ l) was added to the MPO-MIX (500  $\mu$ l) and the resulting mixture was incubated for 15 minutes at 37°C. The mixture was then transferred onto a Sup T1 cell pellet (containing  $2 \cdot 10^6$  cells) and further incubated for 30 minutes at 37°C with gentle stirring. Cells were then washed twice with culture medium RPMI and fetal calf serum), pelleted and resuspended in 10 ml of the same culture medium, i.e., at a cell density of  $2 \cdot 10^5$  cells/ml. These resuspended cells were then cultivated at 37°C for ten (10) days.

-39-

Microscopic examination (monitoring) of the cultures was done at days 3, 5 and 7 to record cytopathic effects, such as the formation of syncytia. On day 10, 450 ul of the cell culture was collected. This 450 ul of the cell culture was then mixed with 50 ul of buffered saline containing 10% Triton X-100 and stored at -20°C before use. The samples were subsequently analyzed by ELISA to quantify the p24 HTLVIIIB antigen (the viral progeny). More precisely, the chosen ELISA measures the amount of HTLVIIIB p24 protein and uses as primary antibody a murine monoclonal antibody raised against p24 (Dupont, U.S.A.) and, as secondary antibody, human anti HTLVIIIB immunoglobulins labelled with biotin. Specific complexes were revealed using a streptavidin-horse radish peroxidase conjugate (Amersham) and the OPDA chromogenic substrate (Sigma). Optical densities were read at 490 nm.

The results of these experiments are set forth below in Table XV. These results show that the peroxidase medicament of the present invention containing human recombinant myeloperoxidase at concentrations ranging from 10 to 40 ug/ml, completely inhibits the replication of the HTLVIIIB virus.

TABLE XV

Test	Days of Culture Following exposure of virus to rMPO				
	0	3	5	7	10
1. Virus HTLVIIIB					
+ CPE <sup>1</sup>	nd	--	--	--	nd
MPO-MIX ELISA <sup>2</sup>	nd	15	18	19	13
(10 ug/ml MPO)					

TABLE XV continued

2. Virus HTLVIIIIB + MPO-MIX (20 ug/ml MPO)	CPE <sup>1</sup> ELISA <sup>2</sup>	nd nd	-- 26	-- 23	-- 18	nd 19
3. Virus HTLVIIIIB + MPO-MIX (40 ug/ml MPO)	CPE <sup>1</sup> ELISA <sup>2</sup>	nd nd	-- 20	-- 14	-- 17	nd 13
4. Virus HTLVIIIIB alone	CPE <sup>1</sup> ELISA <sup>2</sup>	nd nd	(+) 73	+ 170	++ 354	nd 1000
5. SuptI cells + MPO-MIX (40 ug/ml MPO) (no HTLVIIIIB)	CPE <sup>1</sup> ELISA <sup>2</sup>	nd nd	-- 18	-- 23	-- 19	nd 16
6. Virus HTLVIIIIB + MPO-MIX (40 ug/ml MPO) (no Glucose Oxidase)	CPE <sup>1</sup> ELISA <sup>2</sup>	nd nd	(+) 87	+ 115	++ 193	nd 835
7. Virus HTLVIIIIB + MPO-MIX (no MPO)	CPE <sup>1</sup> ELISA <sup>2</sup>	nd nd	(+) 115	+ 394	++ 658	nd 800

<sup>1</sup> CPE (Cytopathic effects):

- means no syncytia was observed.

+ means a few small syncytia was observed.

+ -> ++ means an increase in the number and size of syncytia was observed.

<sup>2</sup> ELISA: are expressed in milli units OD<sub>490</sub>

As can be from Table XV, in samples 1, 2 and 3 no syncytia was observed and inhibition of viral replication was noted. Sample 4 exhibited positive control: both syncytia and viral replication were observed. Sample 5 exhibited negative control: no virus in the assay. In Sample 6 the MPO enzyme lacked one of its substrates (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Thus, no effect

-41-

on viral replication was noted. Finally, in sample 7, since there was no MPO in the assay, no effect on viral replication was observed.

The sum total of the above assays is to demonstrate that use of myeloperoxidase, in appropriate concentrations, in the peroxidase system of the medicament of the present invention completely inhibits the replication of HTLVIII B virus.

#### Example VIII

This example demonstrates the anti-viral effectiveness of the lactoperoxidase/substrate/peroxide system and of the myeloperoxidase/substrate/peroxide system against genital herpes in the genital herpes guinea pig model (the intravaginal guinea pig model).

20 female Hartley guinea pigs received an intravaginal inoculation of  $10^5$  pfu of HSV2 MS virus. Beginning with day 4 and thereafter continuing daily until day 24, these guinea pigs were monitored for the appearance and development of herpes lesions (based on a scale from 0 to 4) and were treated by use of one of the three following gels:

1. A control gel (for a group of four guinea pigs) prepared having the formulation set forth for the gel only in example 9A of Table IX;

2. A gel containing a lactoperoxidase/substrate/peroxide system (for a group of eight guinea pigs) prepared having the formulation set forth in example 9A of Table IX, except that 88 IU of lactoperoxidase (per 100g of gel) was utilized and not 200 IU of lactoperoxidase;

-42-

3. A gel containing a myeloperoxidase/substrate/peroxide system (for a group of eight guinea pigs) prepared having the formulation set forth in example 5A of Table IX, except that 70.8 IU of myeloperoxidase (per 100g of gel) was utilized and not 200 IU of lactoperoxidase;

The development of herpes lesions occurs in two successive phases: the first phase (primary infection) is due to the inoculated virus; and the second phase (recurrences) is due to the reactivation, more or less frequent, of the virus present in the nerve cells in a latent form.

The treatment consisted of applying 0.6 grams of gel on the herpes lesions appearing around the external genital organs. The results of these experiments are summarized in Table XVI (wherein the effect of the treatments on the primary infection are summarized) and in Table XVII (wherein the effect of the treatments on the recurrences are summarized) and can be seen with reference to the graph set forth in figure 4.

Table XVI

Gel	Average Severity <sup>1</sup>	Average Maximal Score	Average Duration of Primary Infection
1	12.7	2.5	11
2	7.4 p 0.02 <sup>2</sup>	1.8 p 0.03 <sup>2</sup>	6.5 p 0.01 <sup>2</sup>
3	8.4 p 0.02 <sup>2</sup>	1.9 p 0.01 <sup>2</sup>	7.9 p 0.05 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Severity = The sum of the scores from day 4 to day 12

<sup>2</sup> Significant according to the Student's Test

Table XVII

Gel	Average Number of Recurrences <sup>1</sup>	Average Duration of a Recurrence (in days)
1	1.5	4.3
2	1.4 N.S. <sup>2</sup>	3 N.S. <sup>2</sup>
3	1.9 N.S. <sup>2</sup>	3.3 N.S. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> These is a recurrence if one measures, during two successive days, a score equal to 0.5 (erythma) or, during one day, at least one score equal to one (vesicule). A recurrence is preceded and followed by a day without lesions.

<sup>2</sup> Not significant according to the Students Test.

As can be seen from Table XVI and from figure 4, lesions from the primary infections were generally severe (maximal score 2.5-3) and persisted from day 4 to days 12-14, while lesions from the recurrences were relatively benign (maximal score 0.5-1) and disappeared after 3-4 days on average. The results of these treatments clearly show that the gels containing the lactoperoxidase or the myeloperoxidase significantly reduce the severity, the maximal scores and the duration of the primary infection.

#### Key To Figures 2 and 3

Figure 2 is illustrative of the growth of HIV-generated p24 in lymphocyte cultures by measurement of the p24 in the supernatant. Figure 3 is illustrative of the growth of HIV-generated p24 in lymphocyte cultures by measurement of intracellular p24 per 10<sup>6</sup> cells.

Symbols utilized in figures 2 and 3 are as follows:  
Solid lines (—): preincubation 1 hour, in buffer alone (controls); Stppled lines (----): preincubation 1 hour, in

-44-

oxidizing complex. Final dilutions of HIV initial pool: 1:20 (•○); 1:100 (■□); and 1:200 (▲△).

In view of the foregoing description and examples, it will become apparent to those of ordinary skill in the art that equivalent modifications thereof may be made without departing from the spirit and scope of this invention.

-45-

CLAIMS

1. The use of a peroxidase for the manufacture of a medicament for the prevention or treatment of enveloped virus infections.
2. The use of claim 1, further characterized in that a oxygen donor and an oxidizable substrate for which the peroxidase is specific are also used for the manufacture of a medicament for the prevention or treatment of enveloped virus infections.
3. The use of claim 1, further characterized in that the peroxidase is lactoperoxidase.
4. The use of claim 1, further characterized in that the enveloped virus is a herpes simplex virus.
5. The use of claim 1, further characterized in that the enveloped virus is a human immunodeficiency virus.
6. The use of claim 2, further characterized in that the oxygen donor is hydrogen peroxide.
7. The use of claim 2, further characterized in that the oxygen donor is an enzymatic system including a substrate and an enzyme specific for the substrate, such that hydrogen peroxide is formed thereby.
8. The use of claim 7, further characterized in that the substrate of the enzymatic system is glucose, and the enzyme of the enzymatic system is glucose oxidase.

-46-

9. The use of claim 2, further characterized in that the oxygen donor is an inorganic peroxide.

10. The use of claim 2, further characterized in that the oxygen donor is an organic peroxide.

11. The use of claim 2, further characterized in that the oxygen donor is a microorganism.

12. The use of claim 2, further characterized in that the oxidizable substrate is a thiocyanate salt.

13. The use of claim 2, further characterized in that the oxidizable substrate is a halide chosen from the group consisting of chloride, bromide and iodide.

14. The use of claim 1, further characterized in that the peroxidase is a mammalian peroxidase.

15. The use of claim 1, further characterized in that the peroxidase is myeloperoxidase.

16. The use of claim 1, further characterized in that the peroxidase is a plant peroxidase.

17. The use of claim 2, further characterized in that the substrate is a thiocyanate salt and the peroxidase is a mammalian peroxidase.

18. The use of claim 2, further characterized in that the substrate is a halide chosen from the group consisting of chloride, bromide and iodide and the peroxidase is a plant peroxidase or myeloperoxidase.

-47-

19. The use of claim 2, further characterized in that the oxidizable substrate is a thiocyanate salt, the oxygen donor is an enzymatic system including a glucose substrate and an glucose oxidase and the peroxidase is lactoperoxidase.

20. The use of claim 2, further characterized in that the oxidizable substrate is a thiocyanate salt, the oxygen donor is an enzymatic system including a glucose substrate and an glucose oxidase and the peroxidase is myeloperoxidase.

21. The use of claim 1, further characterized in that the medicament is a topical medicament.

22. The use of claim 1, further characterized in that the medicament is an oral dentifrice.

23. The use of claim 1, further characterized in that the medicament is an injectable composition.

24. A method for the preparation of a medicament for the prevention or treatment of enveloped viruses characterized in that the composition of claims 1 or 2 is combined with a pharmaceutically acceptable carrier.

25. A method for the prevention or treatment of enveloped viruses characterized in that a therapeutic or prophylactic effective amount of the medicament of claims 1 or 2 is administered to a patient in need thereof.

26. The method of claim 25, further characterized in that the enveloped virus is a herpes simplex virus.

27. The method of claim 25, further characterized in that the enveloped virus is a human immunodeficiency virus.

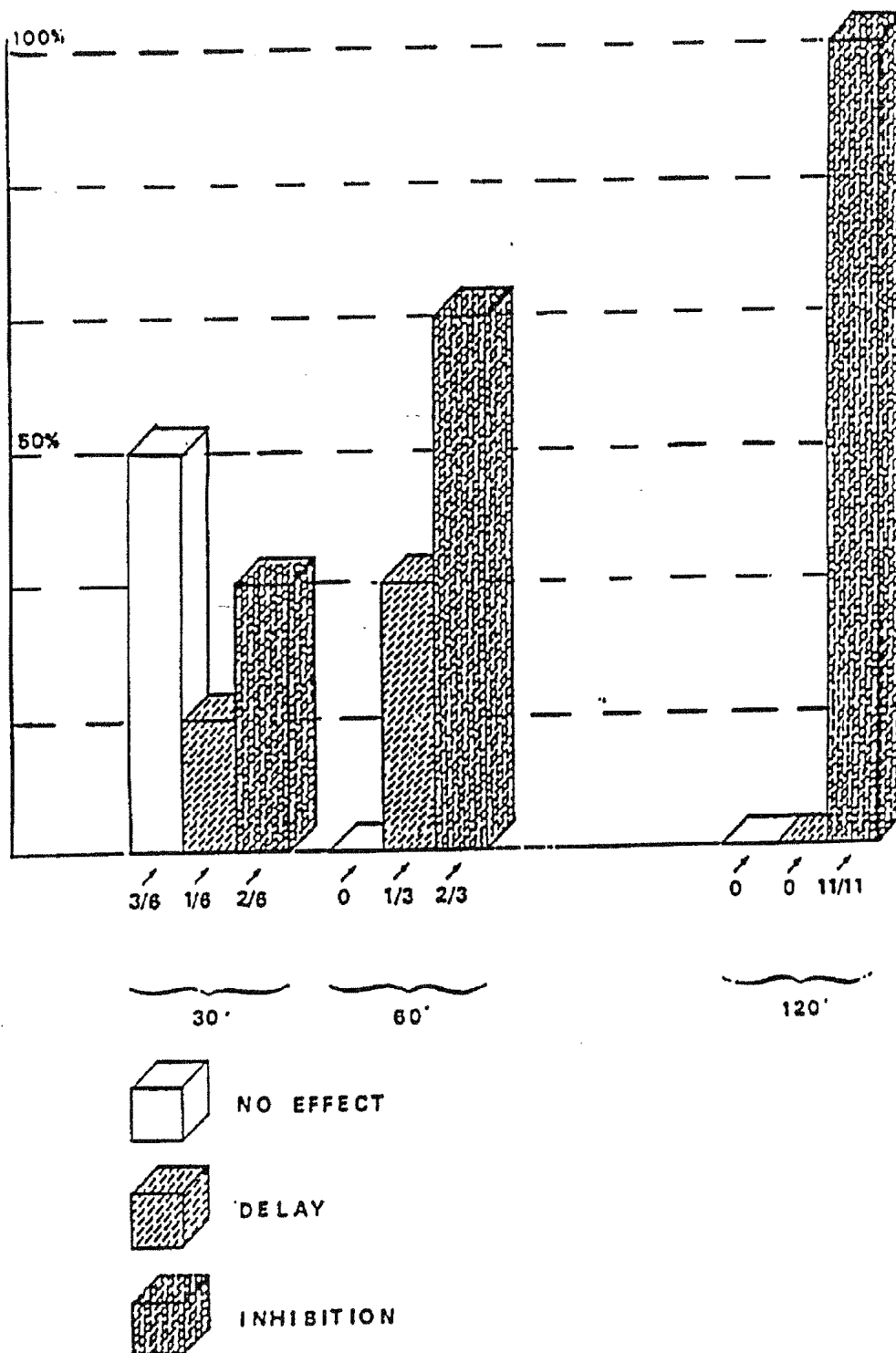
-48-

28. The method of claim 25, further characterized in that the medicament is topically administered.

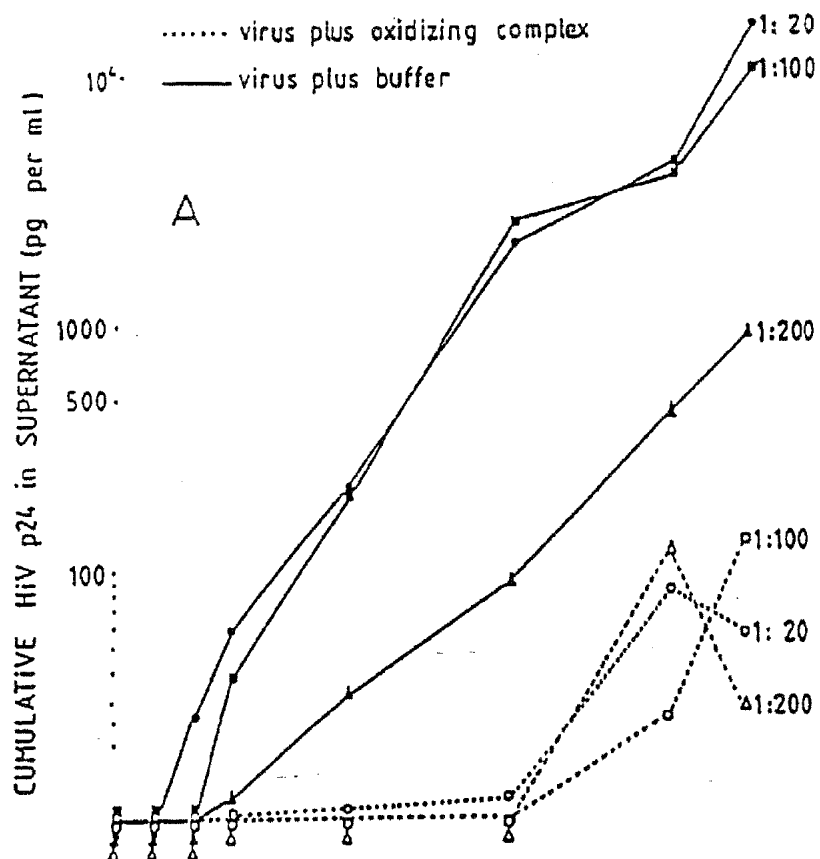
29. The method of claim 25, further characterized in that the medicament is orally administered.

30. The method of claim 25, further characterized in that the medicament is injectably administered.

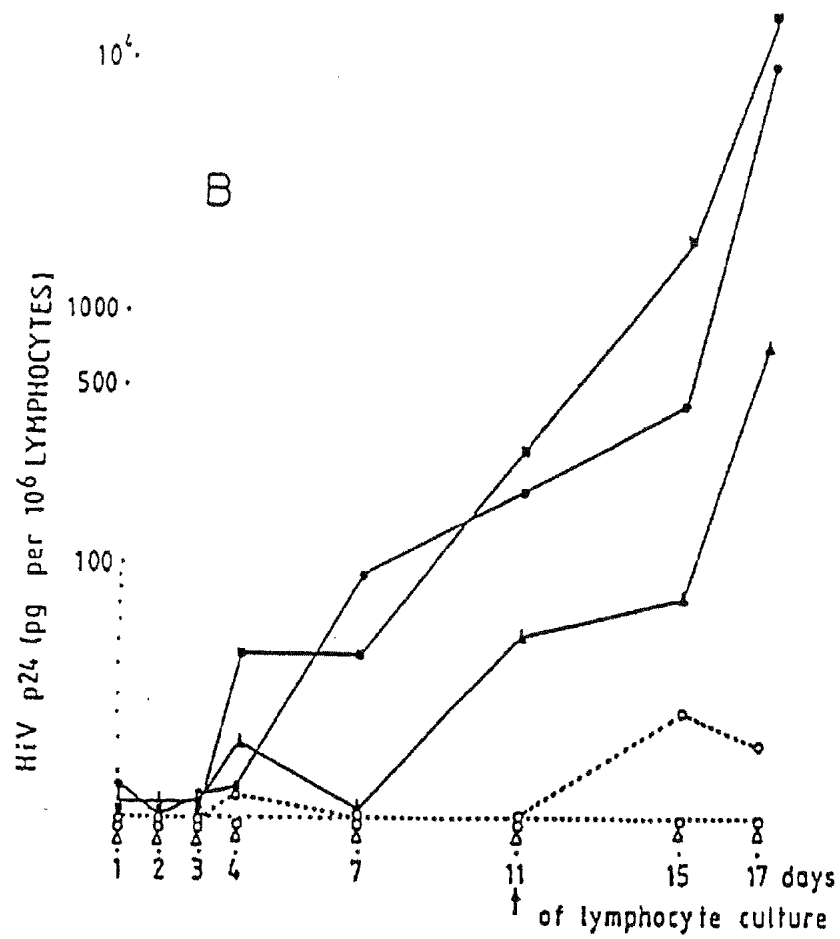
1/4

Figure 1

2/4

Figure 2

3/4

Figure 3

4/4

